

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

**Część III postępowania przetargowego:
„Rozbudowa narzędzi informatycznych”.**

Dotyczy: postępowania przetargowego pn.: „Rozbudowa systemu zarządzania ruchem we Wrocławiu, w tym o nowe sygnalizacje świetlne, wyświetlacze pomocnicze ITS oraz aplikację mobilną”

Numer referencyjny zamówienia: TXU/TXXI/10/2018

Spis treści

1	INFORMACJE OGÓLNE.....	4
1.1	PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA.....	4
1.2	ZAKRES PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	4
1.3	TERMIN REALIZACJI.....	6
1.4	DEFINICJE.....	7
2	SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	14
2.1	ZAKRES ZADAŃ WYKONAWCY	14
2.1.1	ETAP I A:.....	15
2.1.2	ETAP I B:.....	15
2.1.3	ETAP II :	16
2.1.4	KOORDYNACJA PRAC.....	18
2.2	ARCHITEKTURA LOGICZNA STANU DOCELOWEGO	24
2.3	MODUŁ TRAS ALTERNATYWNYCH	36
2.3.1	WPROWADZENIE	36
2.3.2	ARCHITEKTURA LOGICZNA MODUŁU.....	37
2.3.3	MODEL WYMAGAŃ	38
2.3.4	WYMAGANIA FUNKCJONALNE	38
2.3.5	WYMAGANIA POZAFUNKCJONALNE	48
2.4	MODUŁ NADAWANIA PRIORYTETU	52
2.4.1	WPROWADZENIE	52
2.4.2	ARCHITEKTURA LOGICZNA MODUŁU.....	52
2.4.3	MODEL WYMAGAŃ	54
2.4.4	WYMAGANIA FUNKCJONALNE	55
2.4.5	WYMAGANIA POZAFUNKCJONALNE.....	60
2.5	MODUŁ REJESTRACJI I OBSŁUGI ZGŁOSZEŃ	63
2.5.1	WPROWADZENIE	63
2.5.2	ARCHITEKTURA LOGICZNA MODUŁU.....	71
2.5.3	MODEL WYMAGAŃ	72
2.5.4	WYMAGANIA FUNKCJONALNE	77
2.5.5	WYMAGANIA POZAFUNKCJONALNE	88
2.6	MODUŁ ZDARZEŃ I UTRUDNIEŃ	90
2.6.1	WPROWADZENIE	90
2.6.2	ARCHITEKTURA LOGICZNA MODUŁU.....	96
2.6.3	MODEL WYMAGAŃ	97
2.6.4	WYMAGANIA FUNKCJONALNE	100
2.6.5	WYMAGANIA POZAFUNKCJONALNE	107
	MODUŁ DIP.....	108
2.6.6	WPROWADZENIE	108
2.6.7	ARCHITEKTURA LOGICZNA MODUŁU.....	109
2.6.8	MODEL WYMAGAŃ	110

2.6.9	WYMAGANIA FUNKCJONALNE	115
2.6.10	WYMAGANIA POZAFUNKCJONALNE	117
2.7	MODUŁ ZARZĄDZANIA REALIZACJĄ ZADAŃ WORKFLOW	119
2.7.1	WPROWADZENIE	119
2.7.2	ARCHITEKTURA LOGICZNA MODUŁU	120
2.7.3	MODEL WYMAGAŃ	120
2.7.4	WYMAGANIA FUNKCJONALNE	123
2.7.5	WYMAGANIA POZAFUNKCJONALNE	126
2.9	MODUŁ DASHBOARD (MODUŁ TRANSPORTOWY)	127
2.9.1	WPROWADZENIE	127
2.9.2	ARCHITEKTURA ROZWIĄZANIA	130
2.9.3	MODEL WYMAGAŃ	130
2.9.4	WYMAGANIA FUNKCJONALNE	141
2.9.5	WYMAGANIA POZAFUNKCJONALNE	166
2.10	MODUŁ INTEGRATORA ROZKŁADÓW JAZDY	168
2.10.1	WPROWADZENIE	168
2.10.2	ARCHITEKTURA ROZWIĄZANIA	169
2.10.3	MODEL WYMAGAŃ	169
2.10.4	WYMAGANIA FUNKCJONALNE	170
2.10.5	WYMAGANIE POZAFUNKCJONALNE	173
2.11	MODUŁ INTEGRATORA DANYCH TRANSPORTOWYCH (MODUŁ INTEGRATORA DANYCH O TRANSPORCIE MULTIMODALNYM, MODUŁ INTEGRATORA DANYCH O PARKINGACH)	176
2.11.1	WPROWADZENIE	176
2.11.2	ARCHITEKTURA LOGICZNA MODUŁU	179
2.11.3	MODEL WYMAGAŃ	179
2.11.4	WYMAGANIA FUNKCJONALNE	183
2.11.5	WYMAGANIA POZAFUNKCJONALNE	186
2.12	MODUŁ ANALITYCZNY	188
2.12.1	WPROWADZENIE	188
2.12.2	ARCHITEKTURA ROZWIĄZANIA	189
2.12.3	MODEL WYMAGAŃ	190
2.12.4	WYMAGANIA FUNKCJONALNE	192
2.12.5	WYMAGANIE POZAFUNKCJONALNE	193
2.13	INFRASTRUKTURA PRZETWARZANIA I PRZECHOWYWANIA DANYCH.....	196
2.13.1	WPROWADZENIE	196
2.13.2	MODEL WYMAGAŃ	196
2.14	WYMAGANIA TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE.....	216
2.14.1	WYMAGANIA OGÓLNE	216
2.14.2	ARCHITEKTURA SYSTEMU.....	217
2.14.3	NIEZAWODNOŚĆ SYSTEMU	220
2.14.4	BEZPIECZEŃSTWO	221
2.14.5	SKALOWALNOŚĆ	223
2.14.6	ROZSZERZALNOŚĆ	224
2.14.7	TRWAŁOŚĆ	224
2.14.8	ROZLICZALNOŚĆ.....	225
2.14.9	INTERFEJS WYMIANY DANYCH (API)	225
2.14.10	ZGODNOŚĆ Z PRAWEM I ZGODNOŚĆ TECHNOLOGICZNA	225
2.14.11	DOKUMENTACJA.....	226
2.14.12	PROJEKTOWANIE	241
2.14.13	DOSTAWA	241
2.14.14	WDROŻENIE.....	242

2.14.15	SZKOLENIA	244
2.14.16	ODBIORY	245
2.14.17	LICENCJONOWANIE	250
2.14.18	ZARZĄDZANIE PROJEKTEM	252
2.14.19	SERWIS GWARANCYJNY I UTRZYMANIE	254
3	<u>ODWOŁANIA I SPISY</u>	<u>259</u>
3.1	SPIS RYSUNKÓW	259
3.2	SPIS TABEL.....	260
4	<u>ZAŁĄCZNIKI.....</u>	<u>261</u>
4.1	ZAŁĄCZNIK NR 1 - LISTA PRZYKŁADOWYCH PROCESÓW WORKFLOW DLA MODUŁU REJESTRACJI I OBSŁUGI ZGŁOSZEŃ	261
4.2	ZAŁĄCZNIK NR 2 - LISTA PRZYKŁADOWYCH PROCESÓW WORKFLOW DLA MODUŁU ZDARZEŃ I UTRUDNIEŃ ...	261
4.3	ZAŁĄCZNIK NR 3 - LISTA PROCESÓW WORKFLOW DLA MODUŁU TRAS ALTERNATYWNYCH	261
4.4	ZAŁĄCZNIK NR 4 - LISTA PROCESÓW WORKFLOW DLA MODUŁU DIP	261
4.5	ZAŁĄCZNIK NR 5 - LISTA PROCESÓW WORKFLOW DLA MODUŁU INTEGRATORA DANYCH TRANSPORTOWYCH 261	
4.6	ZAŁĄCZNIK NR 6 - HARMONOGRAM REALIZACJI ETAPÓW PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	261
4.7	ZAŁĄCZNIK NR 7 – DIAGRAM KOMPONENTÓW FUNKCJONALNYCH (PEŁNY)	261

1 INFORMACJE OGÓLNE

1.1 Przedmiot Zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest rozbudowa narzędzi informatycznych Systemu ITS we Wrocławiu w ramach Projektu pn.: „**Rozbudowa systemu zarządzania ruchem we Wrocławiu, w tym o nowe sygnalizacje świetlne, wyświetlacze pomocnicze ITS oraz aplikację mobilną**”.

Projekt jest planowany do współfinansowania ze środków zewnętrznych w tym UE.

Ileokroć w treści dokumentu pojawią się zwroty "Część I postępowania przetargowego", "Część II postępowania przetargowego ", "Część III postępowania przetargowego ", należy przez to rozumieć treść zgodną z poniższymi zapisami:

Część I postępowania przetargowego, to:

„Instalacja i podłączenie 383 urządzeń do wyświetlania informacji pomocniczych ITS wraz z opracowaniem niezbędnej dokumentacji projektowej i przeprowadzeniem testów + dostawa urządzeń systemu ITS”.

Część II postępowania przetargowego, to:

„Rozbudowa systemu sterowania ruchem”.

Część III postępowania przetargowego, to:

„Rozbudowa narzędzi informatycznych”.

1.2 Zakres Przedmiotu zamówienia

Zakres Przedmiotu zamówienia obejmuje wytworzenie nowych i rozbudowę istniejących usług biznesowych (funkcjonalnych) realizowanych w systemie ITS, które zapewnią dostęp do danych związanych z transportem publicznym oraz obsługą zgłaszanych nieprawidłowości z nim związanych.

Realizowana w ramach tego Przedmiotu zamówienia rozbudowa systemu ITS ma udostępniać usługi dla mieszkańca, biznesu i administracji publicznej w zakresie:

1. Informowania o dostępności transportu multimodalnego i wspomaganie w procesie planowania podróży.

2. Informowania użytkownika o zdarzeniach, utrudnieniach i zgłoszeniach dotyczących transportu zbiorowego i sytuacji w mieście za pomocą aplikacji mobilnej MAM opartej o mapę ze zdarzeniami i utrudnieniami.
3. Informowania osób niepełnosprawnych o możliwych utrudnieniach związanych z ich rodzajem i stopniem niepełnosprawności.
4. Przekazywania użytkownikowi Dynamicznej Informacji Przystankowej na podstawie zadanych kryteriów lub lokalizacji użytkownika.
5. Przekazywania spersonalizowanych informacji sugerujących rozważenie wybrania alternatywnej metody oraz przebiegu podróży w związku z utrudnieniami lub awariami.
6. Gromadzenia i udostępniania informacji na temat awarii, objazdów, utrudnień i rozkładów jazdy wszystkich przewoźników realizujących transport zbiorowy na terenie miasta, w tym miejski transport publiczny, transport podmiejski, innych przewoźników autobusowych oraz PKP.
7. Gromadzenia i udostępniania informacji o stanie infrastruktury miejskiej umożliwiającej realizację transportu multimodalnego – między innymi parkingi w systemie „P+R”, wypożyczalnie samochodów elektrycznych i rowerów.
8. Gromadzenia i analizowanie informacji o zachowaniu odwiedzających miasto.
9. Gromadzenia i korelowania danych o lokalizacji pojazdów komunikacji zbiorowej na podstawie danych użytkowników systemu.
10. Wyznaczania i korelowania predykcji rozkładu jazdy dla pojazdów tramwajowych i autobusów.

W ramach Przedmiotu zamówienia zostaną rozbudowane istniejące lub wykonane nowe usługi (funkcjonalności), produkty (moduły aplikacyjne, dokumentacje) i elementy infrastruktury informatycznej niezbędne do:

1. Zgłaszania awarii lub usterek w transporcie publicznym przez obywateli, podmioty prywatne lub jednostki administracji publicznej.
2. Rejestracji sytuacji kryzysowych i zagrożeń przez obywateli, podmioty prywatne lub jednostki administracji publicznej.
3. Zautomatyzowanego podjęcia obsługi awarii lub usterek w transporcie publicznym lub infrastrukturze jej dotyczącej przez jednostki administracji publicznej.
4. Zautomatyzowanej obsługi zagrożeń przez jednostki administracji publicznej.

5. Przekazywania informacji o awariach lub usterkach w celu podjęcia działań związanych z wystąpieniem utrudnień w ruchu pojazdów lub pieszych innych, niż spowodowanych wykonywaniem prac w pasie drogi.
6. Wydawania informacji o zagrożeniach w transporcie zbiorowym.
7. Publikowania informacji o zagrożeniach i utrudnieniach w transporcie zbiorowym.
8. Gromadzenia, generowania i publikacji wirtualnej Dynamicznej Informacji Przystankowej włącznie z wykorzystaniem danych od zewnętrznych przewoźników m.in. PKP i PKS.
9. Edytowania treści wyświetlanych na stacjonarnych tablicach Dynamicznej Informacji Przystankowej.
10. Publikowania informacji o awariach i utrudnieniach w komunikacji.
11. Generowania i publikowania informacji o alternatywnych trasach podróży.
12. Generowania i publikowania informacji o możliwych przesiadkach po rozpoczęciu podróży.
13. Generowania informacji dla niepełnosprawnych o rodzaju przystosowania technicznego dla ich potrzeb w wybranym lub zbliżającym się pojeździe transportu publicznego.
14. Badania preferencji sposobów podróży, jej początku i końca, czasu jej trwania i przedziałów czasowych jej wykonywania.
15. Gromadzenia danych o aktualnej pozycji pojazdu od wszystkich przewoźników realizujących transport publiczny w mieście.
16. Gromadzenia danych o awariach i utrudnieniach od przewoźników.
17. Gromadzenia danych rozkładowych od przewoźników.
18. Gromadzenia danych z obiektów infrastruktury miejskiej takiej jak stacje wypożyczania rowerów, samochodów elektrycznych, parkingów miejskich.
19. Udostępniania tych danych innym podmiotom.

Dodatkowo w ramach Przedmiotu zamówienia muszą zostać wytworzone i udostępnione interfejsy komunikacyjne dla oprogramowania (API) umożliwiające łatwą rozbudowę, integrację oraz budowę nowych rozwiązań, które będą realizowane przez firmy trzecie, również poprzez dane udostępniane w ramach projektu OpenData.

Funkcjonalności związane z rozwojem narzędzi informatycznych systemu ITS zostały pogrupowane i szczegółowo opisane w punkcie 2

SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.

1.3 Termin realizacji

Okres realizacji niniejszego Przedmiotu Zamówienia obejmuje czas od dnia podpisania Umowy na wykonanie niniejszego zamówienia do dnia 30.04.2020r.

Zamawiający wymaga, aby Wykonawca dostosował termin zakończenia realizacji poszczególnych Etapów Przedmiotu zamówienia do planowanego harmonogramu realizacji, który został określony w załączniku nr 6 do OPZ - „Harmonogram realizacji etapów Przedmiotu zamówienia”.

1.4 Definicje

Pojęcie	Definicja
Projekt	<i>Oznacza projekt „Rozbudowa systemu zarządzania ruchem we Wrocławiu, w tym o nowe sygnalizacje świetlne, wyświetlacze pomocnicze ITS oraz aplikację mobilną”.</i>
Zamawiający (Menadżer Projektu)	<i>Oznacza Gmina Wrocław (Plac Nowy Targ 1-8, 50-141 Wrocław, www.wroclaw.pl, e-mail: bpr@um.wroc.pl, tel. +48 71 777 82 01, fax +48 71 777 72 77).</i>
Wykonawca	<i>Oznacza osobę fizyczną, osobę prawną albo jednostkę organizacyjną nie posiadającą osobowości prawnej, która zostanie wyłoniona na podstawie postępowania przetargowego Część III Rozbudowa narzędzi informatycznych</i>
Administrator	<i>Pracownik jednostki organizacyjnej administrujący elementami funkcjonalnymi systemu/modułu.</i>
API	<i>Application Programming Interface (interfejs programowania aplikacji).</i>
Awaria	<i>Problem lub zdarzenie uniemożliwiające prace z całym Modułem / Podsystemem.</i>
BDGIS	<i>Baza Danych GIS.</i>
BDP	<i>Baza Danych Pojazdów.</i>
Beacon	<i>Urządzenie lokalizacyjne oparte o technologię Bluetooth.</i>
BT LE	<i>ang. Bluetooth Low Energy – technologia komunikacji z niskim poborem energii.</i>
BOP MPK	<i>Biuro Obsługi Pasażera Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego Sp. z o.o.</i>
BPM	<i>Narzędzie (silnik) służący do zarządzania procesami biznesowymi.</i>
BPMN	<i>Graficzna notacja służąca do opisywania procesów biznesowych.</i>
Capsys	<i>Detektory indukcyjne</i>
CB	<i>Citizen-Band – pasmo obywatelskie (pasmo radiowe i urządzenia łączności: radiotelefony, anteny i osprzęt).</i>
Centralne Repozytorium	<i>Centrala baza danych Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń.</i>

Pojęcie	Definicja
Zgłoszeń	
CUI	<i>Centrum Usług Informatycznych.</i>
CZK	<i>Centrum Zarządzania Kryzysowego.</i>
CRM	<i>Microsoft Dynamics CRM 2015 – system dziedzinowy obsługi zgłoszeń.</i>
CZRiTP	<i>Centrum Zarządzania Ruchem i Transportem Publicznym.</i>
da Gama	<i>Aplikacja mapowa korzystająca z komponentów ESRI dedykowana dla Dyspozytorów oraz Operatorów.</i>
DIP	<i>Dynamiczna Informacja Przystankowa.</i>
Ekosystem	<i>Ekosystem Sp. z o.o. (spółka miejska).</i>
Etap	<i>Wydzielony zakres Zadania, realizowany w ramach Przedmiotu Zamówienia, zakończony odbiorem częściowym.</i>
ESB	<i>Enterprise Service Bus (elektroniczna szyna danych).</i>
ESB-ITS	<i>Szyna danych wdrożona w ramach Projektu Systemu ITS.</i>
ESB-CRM	<i>Szyna danych wdrożona w ramach Projektu budowy Aplikacji mobilnej MAM.</i>
Funkcjonalności	<i>Zespół cech jakościowych w opisanych celu spełnienia wymagań użytkownika końcowego.</i>
GDDKiA	<i>Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad.</i>
GIS	<i>Geographic Information System.</i>
GPRS	<i>General Packet Radio Service (sposób pakietowego przesyłania danych w sieciach GSM).</i>
GPS	<i>Global Positioning System (system nawigacji satelitarnej).</i>
HD ITS	<i>System dziedzinowy HelpDesk ITS.</i>
HD CUI	<i>System dziedzinowy HelpDesk CUI ServiceDesk Plus.</i>
HelpDesk	<i>Część organizacji Wykonawcy (dział, sekcja, zespół lub wyznaczona grupa osób) odpowiedzialna za przyjmowanie Zgłoszeń od osób uprawnionych do ich dostarczania oraz kontrolę ich rozwiązania.</i>
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol (protokół przesyłania dokumentów hipertekstowych).</i>
ITS	<i>Inteligentny System Transportu.</i>
MA	<i>Moduł analityczny.</i>
MAM	<i>Aplikacja mobilna „Mobilny Asystent Mieszkańca”.</i>
Moduł	<i>Oddzielny twór - zestaw funkcji, zawierający zdefiniowany interfejs do</i>

Pojęcie	Definicja
	<i>komunikacji, realizujący wybrane funkcjonalności.</i>
MPK	<i>Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne Sp. z o.o.</i>
MPWiK	<i>Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji S.A.</i>
MTA	<i>Moduł Tras Alternatywnych.</i>
NTP	<i>Nadzór Transportu Publicznego.</i>
Obszar ITS	<i>Zespół skrzyżowań o ruchu sterowanym sygnalizacją świetlną włączoną w pracę systemu sterowania ruchem ITS, wraz z odcinkami dróg łączącymi te skrzyżowania oraz wraz ze skrzyżowaniami położonymi na tych odcinkach obecnie niewyposażonymi w sygnalizację świetlną.</i>
OGC	<i>Open Geospatial Consortium – międzynarodowa organizacja pracująca nad rozwijaniem i implementacją otwartych standardów dla danych i usług przestrzennych, systemów informacji geograficznej do celów przetwarzania danych i ich udostępniania.</i>
Oprogramowanie	<i>Wszystkie produkty informatyczne wytworzone lub modyfikowane w ramach projektu rozbudowy ITS (Umowy).</i>
Oprogramowanie licencjonowane	<i>Każde dowolne oprogramowanie (wraz z dokumentacją) dostarczane w ramach projektu rozbudowy ITS (Umowy), do którego Wykonawca nie posiada autorskich praw majątkowych, w tym oprogramowanie systemowe, narzędziowe, bazodanowe, bazy danych, aplikacje biurowe, oprogramowanie antywirusowe lub inne niezbędne do prawidłowego działania Systemu i takie, do którego Wykonawca przekaże po podpisaniu umowy a przed przystąpieniem do opracowania projektów technicznych pisemny spis zestawiający listę oprogramowań licencyjnych wraz z elektroniczną wersją demonstracyjną dostarczanego oprogramowania lub potwierdzoną przez Zamawiających listę implementacji własnych i/lub producenta oferowanego oprogramowania, do którego posiada majątkowe prawa autorskie, a które Zamawiający może poddać weryfikacji.</i>
Oprogramowanie dedykowane	<i>Każde dowolne oprogramowanie aplikacyjne (wraz z dokumentacją) dostarczane w ramach projektu rozbudowy ITS (Umowy), dla którego Wykonawca nie przekaże Zamawiającemu po podpisaniu Umowy i przed przystąpieniem do opracowania projektów technicznych wersji demonstracyjnej dostarczanego oprogramowania, opracowane</i>

Pojęcie	Definicja
	<i>specjalnie dla Zamawiającego przez Wykonawcę lub jego podwykonawców (dotyczy całego Systemu lub jego podsystemów/aplikacji lubi customizacji modyfikacji oprogramowania licencyjnego na potrzeby Zamawiającego), do którego Wykonawca lub jego podwykonawcy posiadają majątkowe prawa autorskie, umożliwiające rozwój i sprzedaż tego oprogramowania, a także udostępnione Zamawiającemu zmiany i aktualizacje (patch, update, hotfix, service pack, upgrade) Oprogramowania dedykowanego.</i>
OS	<i>Operator systemu – osoba lub zespół osób posiadających możliwości, narzędzia i uprawnienia do podejmowania wszelkich decyzji dotyczących: aktualizacji podziału Obszaru ITS na Podobszary, doboru obowiązujących w podobszarach strategii sterowania, wyboru strategii sterowania w podobszarach, innych działań określonych w zasadach zarządzania systemem</i>
Plan Projektu	<i>Plan Projektu - dokument, odzwierciedlający metodykę zarządzania projektami w ramach realizacji Przedmiotu Zamówienia oraz szczegółowy zakres zadań dla Wykonawcy i Zamawiającego związanych z zarządzaniem projektem zgodnie z założeniami Metodyki PRINCE2 lub równoważnej, przygotowywany przez Wykonawcę i zatwierdzany przez Zamawiającego w Etapie I Projektu.</i>
PMU	<i>Podsystem Monitorowania Urządzeń (w ramach ITS).</i>
Podobszar ITS	<i>Skrzyżowanie lub spójny zespół skrzyżowań wraz z odcinkami łączącymi je dróg w obszarze ITS.</i>
POTP	<i>Priorytetowa Obsługa Transportu Publicznego rozumiana jako udzielanie środkom transportu publicznego prawa przejazdu przez skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną.</i>
Podsystem	<i>Obiekt logiczny (abstrakcyjny), w którym można wyodrębnić zespół lub zespoły modułów funkcjonalnych wzajemnie ze sobą powiązanych oraz realizujących jako całość funkcję nadrzędną lub zbiór takich funkcji</i>
PRINCE2	<i>Metodyka efektywnego zarządzania projektami.</i>
Protokół Odbioru Częściowego	<i>Protokół potwierdzający realizację wskazanych w OPZ zadań do wykonania w ramach danego odbioru częściowego.</i>
Protokół Odbioru Etapu	<i>Protokół potwierdzający realizację wskazanych w OPZ zadań do</i>

Pojęcie	Definicja
	wykonania w ramach danego Etapu.
Protokół Odbioru Końcowego	Protokół potwierdzający realizację Przedmiotu Zamówienia.
PRUCH	Prowadzenie ruchu przy użyciu Tablic Zmiennej Treści.
RDLb	Repozytorium Danych Lokalizacyjnych bieżących.
RDPb	Repozytorium Danych Pomiarowych bieżących.
RDW	Repozytorium Danych Wizyjnych.
RKZ	Radio Krótkiego Zasięgu.
RPS	Serwer Pozycji Rzeczywistych.
RWzR	Repozytorium Wyłączeń z Ruchu.
RZb	Repozytorium Zgłoszeń bieżących.
RZD	Repozytorium Zdarzeń Drogowych.
Systemy dziedzinowe	System CRM (MS Dynamics) wraz z aplikacją mobilną MAM System HelpDesk ITS, System SupportCenter ZDiUM, System HelpDesk CUI (ServiceDesk Plus), System dyspozytorski MPK (SWPGDR).
System ITS	System służący do sterowania i zarządzania ruchem w mieście Wrocław.
SDIP	System Dynamicznej Informacji Przystankowej.
SMU	System Monitorowania Urządzeń.
SPB	Stacja Bazowa Pixel.
SRR	Short Range Radio (Radio Krótkiego Zasięgu).
Strata czasu	Wartość wydłużenia czasu przejazdu pojazdu w danej relacji w wyniku pracy sygnalizacji w stosunku do czasu przejazdu w tej relacji przy ciągłym sygnale zezwalającym na przejazd (światło zielone lub sygnał JAZDA dla TP).
Strategia sterowania ruchem	Określenie celów sterowania wyrażone mierzalnymi parametrami efektów sterowania, które powinny być optymalizowane (minimalizowane lub maksymalizowane).
Tauron	TAURON Polska Energia S.A.
TCOM	Telefoniczne Centrum Obsługi Mieszkańca Urzędu Miejskiego.
TDR	Traffic Data Router.

Pojęcie	Definicja
TP	<i>Transport Publiczny - linie tramwajowe w Obszarze ITS oraz te miejskie linie autobusowe w Obszarze ITS, które wykorzystują torowiska tramwajowe na przystankach lub wlotach skrzyżowań sterowanych.</i>
Umowa	<i>Umowa wraz z jej Załącznikami i wszelkimi Aneksami zawarta pomiędzy Zamawiającym, a Wykonawcą w wyniku udzielenia Zamówienia publicznego na realizację Przedmiotu Zamówienia.</i>
Usterka	<i>Problem lub zdarzenie powodujące niedziałanie pojedynczego elementu Modułu/Podsystemu np. wybranej funkcjonalności, niewpływające na działanie całego Modułu/Podsystemu.</i>
Utrudnienie	<i>Zjawisko, które może być następstwem planowanych lub nieoczekiwanych zdarzeń występujących w określonym obszarze.</i>
VDIP	<i>wirtualna dynamiczna informacja pasażerska, widok aktualnej tablicy DIP prezentowany na urządzeniach mobilnych oraz w portalu WWW.</i>
VMS	<i>Variable Message Signs (tablica zmiennej treści).</i>
WFS	<i>Web Feature Service – usługa pobierania danych przestrzennych, która zwraca właściwości obiektu z geometrii i atrybutów w postaci wektorowej.</i>
WMS	<i>Web Map Service – usługa pobierania danych przestrzennych, która udostępnia dane w postaci rastrowej.</i>
Widget	<i>Konfigurowalny komponent aplikacji webowej.</i>
WIM	<i>Wydział Inżynierii Miejskiej – jednostka organizacyjna Urzędu Miejskiego.</i>
Workflow	<i>Definicja procesu obsługi zadania.</i>
WTR	<i>Wydział Transportu – jednostka organizacyjna Urzędu Miejskiego.</i>
W3C	<i>World Wide Web Consortium – organizacja zajmująca się ustanawianiem standardów pisania i przesyłu stron www.</i>
xForms	<i>Format XML służący do opisu formularza stworzona i ustandaryzowana przez W3C.</i>
ZDiUM	<i>Zarząd Dróg i Utrzymania Miasta we Wrocławiu.</i>
Zgłoszenie	<i>incydent zgłoszony przez Użytkownika lub System ITS wymagająca podjęcia działań po stronie Zamawiającego w ustalonym czasie.</i>
Zdarzenie	<i>Nieoczekiwane zjawisko, które występuje na określonym obszarze i może powstać w konsekwencji zgłoszenia lub planowane na określony</i>

Pojęcie	Definicja
	<i>czas wydarzenie.</i>
ZZM	<i>Zarząd Zieleni Miejskiej Urzędu Miejskiego we Wrocławiu</i>

2 SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Wymaga się, aby Wykonawca zrealizował wszystkie wymagania opisane w niniejszym OPZ i wyszczególnione jako funkcjonalne, pozafunkcjonalne oraz te, które wynikają z pozostałej treści niniejszego dokumentu (np. architektury logicznej stanu docelowego, czy opisach poszczególnych modułów).

2.1 Zakres Zadań Wykonawcy

Rozbudowa istniejących oraz implementacja nowych narzędzi informatycznych Systemu ITS będzie obejmowała modernizację Infrastruktury sprzętowej w ramach *Podsystemu Przechowywania i Przetwarzania Danych* oraz wytworzenie lub modyfikację *Modułów Oprogramowania* w ramach istniejących *Podsystemów* Systemu ITS.

1. Podsystem Nadzoru Transportu Publicznego (NTP) zostanie rozbudowany o:
 - a. Moduł tras alternatywnych.
 - b. Moduł nadawania priorytetów.
 - c. Moduł integratora rozkładów jazdy.
 - d. Moduł integratora danych transportowychDodatkowo Podsystem Wizualizacji GIS zostanie rozbudowany o:
 - e. Moduł Dashboard
 - f. Moduł zarządzania realizacją zadań Workflow.
2. Podsystem HelpDesk zostanie rozbudowany o:
 - a. Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń.
 - b. Moduł zdarzeń i utrudnień.
3. Podsystemu Dynamicznej Informacji Przystankowej (DIP) zostanie rozbudowany o:
 - a. Moduł DIP.
4. Podsystem raportowy zostanie rozbudowany o:
 - a. Moduł analityczny.

Ze względu na budowę nowych Modułów funkcjonalnych Systemu ITS modyfikacjom będą również podlegać: Podsystem Szyna danych ESB oraz Podsystem Monitorowania Urządzeń.

Szczegółowy zakres prac w ramach niniejszego Przedmiotu zamówienia obejmuje w szczególności realizację zadań w dwóch etapach: Etap I oraz Etap II. Etap I dzieli się na dwa mniejsze Etapy składowe I A i I B.

2.1.1 Etap I A:

1. Opracowanie przez Wykonawcę Dokumentacji projektowej, podlegającej akceptacji Zamawiającego, w tym m.in.
 - a. Analiza zaproponowanej architektury rozwiązania pod względem wydajności i bezpieczeństwa;
 - b. Sporządzenie Projektu technicznego;
 - c. Sporządzenie Planu Realizacji Projektu;
 - d. Sporządzenie scenariuszy testów funkcjonalnych i integracyjnych;
2. Opracowanie przez Wykonawcę szczegółowego Harmonogramu prac.
3. Dostawę Infrastruktury Przechowywania i Przetwarzania Danych (infrastruktury sprzętowej) na potrzeby realizacji Przedmiotu Zamówienia;
4. Instalację i konfigurację dostarczanego sprzętu i Oprogramowania Systemowego;
5. Utworzenie oraz konfiguracja środowiska testowego dla Modułów/ Podsystemów

2.1.2 Etap I B:

1. Rozbudowę istniejących oraz implementację nowych Funkcjonalności Systemu ITS (część A) w zakresie poniższych modułów:
 - a. Moduł nadawania priorytetów:
 - W zakresie pozwalającym na realizację zadań przewidzianych w cz. I i II OPZ
 - b. Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń:
 - Wykonanie repozytorium Zgłoszeń
 - c. Moduł zdarzeń i utrudnień:
 - Wykonanie repozytorium zdarzeń i utrudnień
 - d. Moduł Dashboard:
 - Wykonanie Interfejsu użytkownika aplikacji Web
 - Zarządzanie układem interfejsu
 - Zarządzanie użytkownikami
 - e. Moduł integratora rozkładów jazdy:
 - Wykonanie repozytorium parametrów tras
 - Wykonanie repozytorium rozkładów jazdy
 - f. Moduł integratora danych transportowych:
 - Wykonanie repozytorium danych o transporcie multimodalnym
 - Wykonanie repozytorium danych sterowania ruchem
 - Wykonanie repozytorium danych lokalizacyjnych bieżących

2. Wdrożenie i uruchomienie ww. Oprogramowania realizującego wymagane przez Zamawiającego Funkcjonalności Systemu ITS;
3. Opracowanie do akceptacji Zamawiającego testów odbiorowych, które potwierdzać mają w szczególności zakres funkcjonalny, integracyjny (dane systemu w repozytoriach danych ITS, dane z modułu tras alternatywnych w systemie sterowania ruchem itp.), wydajnościowy i bezpieczeństwa dla części funkcjonalności dostarczanych w ramach Etapu I;
4. Przeprowadzenie testów odbiorowych Etapu I;
5. Dostarczenie licencji Oprogramowania zastosowanego przez Wykonawcę w celu realizacji Funkcjonalności;
6. Opracowanie i dostarczenie Dokumentacji Powykonawczej, Dokumentacji Użytkowej oraz eksploatacyjnej w dostarczonym zakresie;
7. Przeprowadzenie szkoleń dla Administratorów Systemu w dostarczanych w Etapie I oprogramowań;
8. Przeprowadzenie szkoleń dla Użytkowników Systemu w zakresie dostarczonym w ramach funkcjonalności dostarczanych w Etapie I B;

2.1.3 Etap II :

1. Rozbudowę istniejących oraz implementację nowych Funkcjonalności Systemu ITS (część B) w pozostałym zakresie dla modułów opisanych w punkcie 2.1.2 OPZ cz. III oraz w całości dla pozostałych części:
 - a. Moduł tras alternatywnych;
 - b. Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń;
 - c. Moduł zdarzeń i utrudnień;
 - d. Moduł DIP;
 - e. Moduł zarządzania realizacją zadań Workflow
 - f. Moduł Dashboard;
 - g. Moduł integratora danych transportowych;
 - h. Moduł analityczny;
2. Wdrożenie i uruchomienie ww. Oprogramowania realizującego wymagane przez Zamawiającego Funkcjonalności Systemu ITS;
3. Opracowanie do akceptacji Zamawiającego testów odbiorowych końcowych, które potwierdzać mają w szczególności zakres funkcjonalny, integracyjny (dane systemu w repozytoriach danych ITS, dane z modułu tras alternatywnych w systemie sterowania ruchem itp.), wydajnościowy i bezpieczeństwa dla całości prac wykonanych w ramach zadania;
4. Przeprowadzenie testów odbiorowych końcowych Etapu II;

5. Dostarczenie licencji Oprogramowania zastosowanego przez Wykonawcę w celu realizacji Funkcjonalności;
6. Opracowanie i dostarczenie Dokumentacji Powykonawczej, Dokumentacji Użytkowej oraz eksploatacyjnej w dostarczonym zakresie;
7. Przeprowadzenie szkoleń dla Administratorów Systemu;
8. Przeprowadzenie szkoleń dla Użytkowników Systemu w zakresie dostarczonym w ramach niniejszego OPZ;

Po zakończeniu prac wdrożeniowych i podpisaniu Protokołu Odbioru Końcowego, Wykonawca zobowiązany będzie do świadczenia usług serwisu gwarancyjnego przez okres 36 miesięcy.

Termin wykonania Przedmiotu Zamówienia określa „Harmonogram realizacji etapów Przedmiotu zamówienia” Załącznik nr 6 do OPZ.

Wykonawca zobowiązany jest zapewnić w ramach realizacji Przedmiotu Zamówienia wszelkie prawa umożliwiające Zamawiającemu korzystanie z wdrożonego Oprogramowania oraz możliwość rozbudowy bez ograniczeń ilościowych, czy konieczności uzyskania zgody producenta.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Zamawiającemu wszelkie Dokumenty gwarancyjne i licencyjne uprawniające do korzystania z Oprogramowania dostarczonego w ramach realizacji Przedmiotu Zamówienia, wszelkie dokumenty niezbędne do prawidłowej eksploatacji Oprogramowania, w tym Dokumentację Powykonawczą oraz Dokumentację Eksploatacyjną Oprogramowania, w tym Instrukcje obsługi przeznaczone dla użytkowników końcowych oraz przeprowadzić szkolenia w zakresie dostarczanej rozbudowy oraz nowych funkcjonalności oprogramowania.

Realizacja Przedmiotu Zamówienia obejmuje dostawę licencji na moduły Oprogramowania Wykonawcy, w celu zrealizowania wszystkich wymaganych przez Zamawiającego Funkcjonalności opisanych w OPZ, stanowiących Przedmiot Zamówienia.

Dostarczane Oprogramowanie (w ramach niniejszego OPZ - rozbudowy istniejących oraz implementacji nowych narzędzi informatycznych Systemu ITS) musi zostać w pełni zintegrowane z posiadanym przez Zamawiającego istniejącym Systemem ITS.

Zamawiający wymaga prowadzenia prac i dostawę oprogramowania z bezwzględny zachowaniem przez Wykonawcę trwałości projektu ITS zrealizowanego w latach 2010 – 2014 (jego rezultatów, wskaźników i produktów – dokumenty w tym zakresie Zamawiający udostępni do wglądu).

Rozbudowa Oprogramowania ITS będzie obejmowała integracje z Podsystemem sterowania ruchem w zakresie:

1. Podsystemu Nadzoru Transportu Publicznego (NTP):
 - b) Moduł nadawania priorytetów
 - c) Moduł integratora danych transportowych
2. Podsystemu repozytoriów danych.

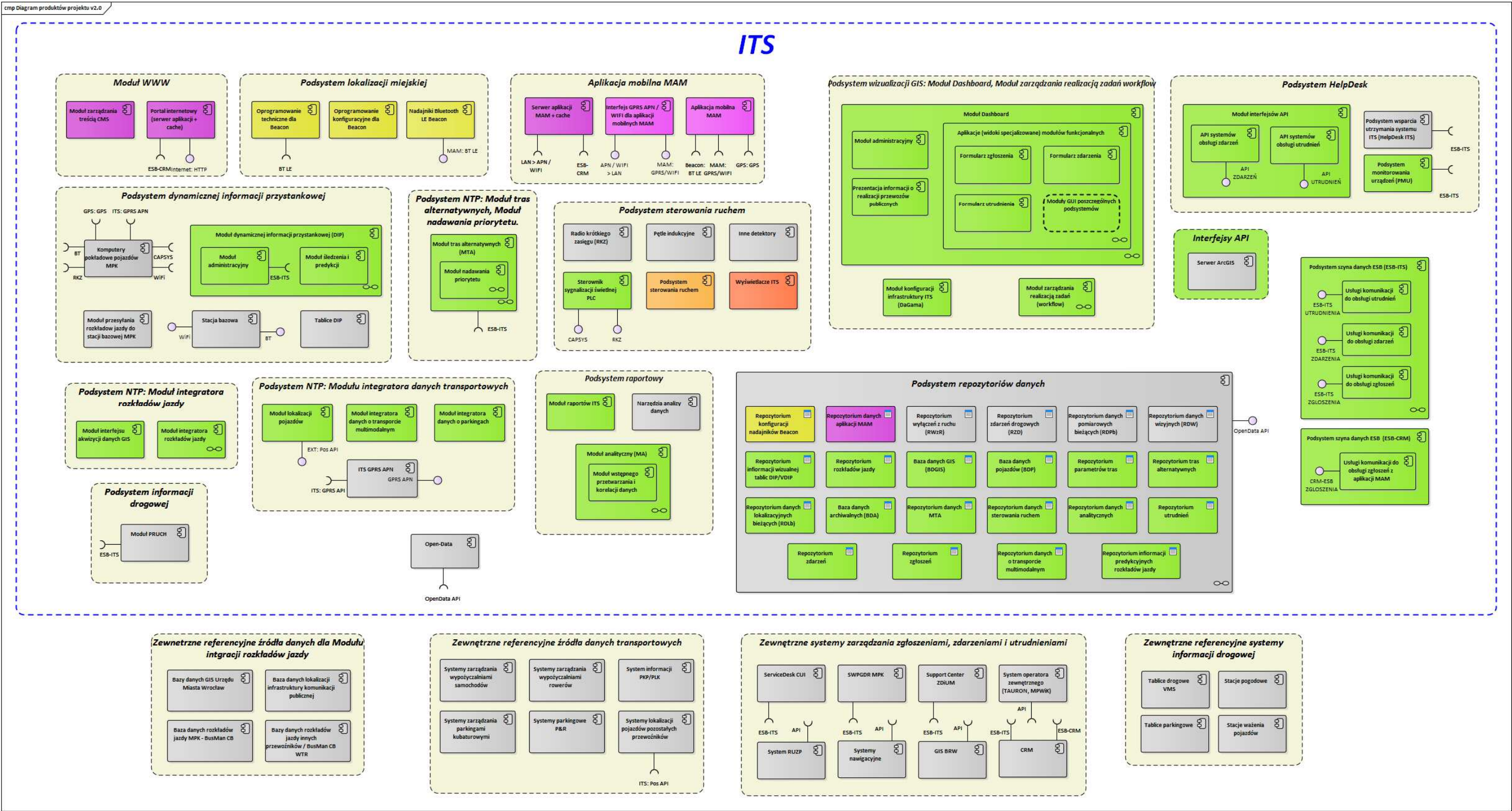
2.1.4 Koordynacja prac

Realizacja prac musi być prowadzona w koordynacji z równoległe realizowanymi zadaniami:

- I. Części II postępowania przetargowego. Obszar współpracy dla obu zadań (Część II i Część III) jest następujący:
 1. Wykonawca Części II postępowania przetargowego zobowiązany jest wykonać dokumentację określającą obszary skrzyżowań i punktów zdarzeniowych oraz wykorzystywanej do sterowania ruchem detekcji dla wykonania konfiguracji w geobazie przez Wykonawcę Części III postępowania przetargowego. Aktualizacja konfiguracji musi zostać opisana w aktualizacji dokumentacji ITS, wykonanej przez Wykonawcę Części III postępowania przetargowego..
 2. Wykonawca Części II postępowania przetargowego zobowiązany jest wykonać dokumentację określającą zakres danych (danych istniejących lub koniecznych do wytworzenia/wyodrębnienia i przygotowania do przekazania ich do repozytoriów danych ITS) dla aktualizacji repozytorium danych ITS przez Wykonawcę Części III postępowania przetargowego. Aktualizacja repozytorium danych musi zostać opisana w aktualizacji dokumentacji ITS, wykonanej przez Wykonawcę Części III postępowania przetargowego.
 3. Wykonawca Części III postępowania przetargowego opracuje nowe narzędzia systemowe (oprogramowanie), które dostarczać ma dane do systemu sterowania ruchem konieczne do zaimplementowania przez Wykonawcę Części II postępowania przetargowego w celu wdrożenia reguł sterowania o nowe źródła zasilenia systemu w dane geolokalizacyjne – trasy alternatywne oraz wsparcie dla autobusów (3 sposoby przekazywania danych do systemu sterowania ruchem: dzisiejszy: detektor ->sterownik ->system sterowania ->sterownik ->sygnalizacja, nowy I: ramka lokalizacyjna na podstawie geobazy dla autobusów -> system IT ->system sterowania ->sterownik ->sygnalizacja, nowy II: ramki co 2 sekundy z tramwajów -> system IT ->sterownik ->system sterowania ->sterownik ->sygnalizacja). Całość architektury przekazywania danych do sterowania ruchem lub ich zagregowanego wytwarzania za pomocą procesów logiki i analizy przy użyciu systemów wymaga szczegółowego opisu np. jako podręcznik administratora zarówno systemu

sterowania ruchem jak i modułów wytworzonych w ramach Część III postępowania przetargowego.

Poniżej przedstawiono diagram produktów informatycznych Projektu (w zakresie Oprogramowania):



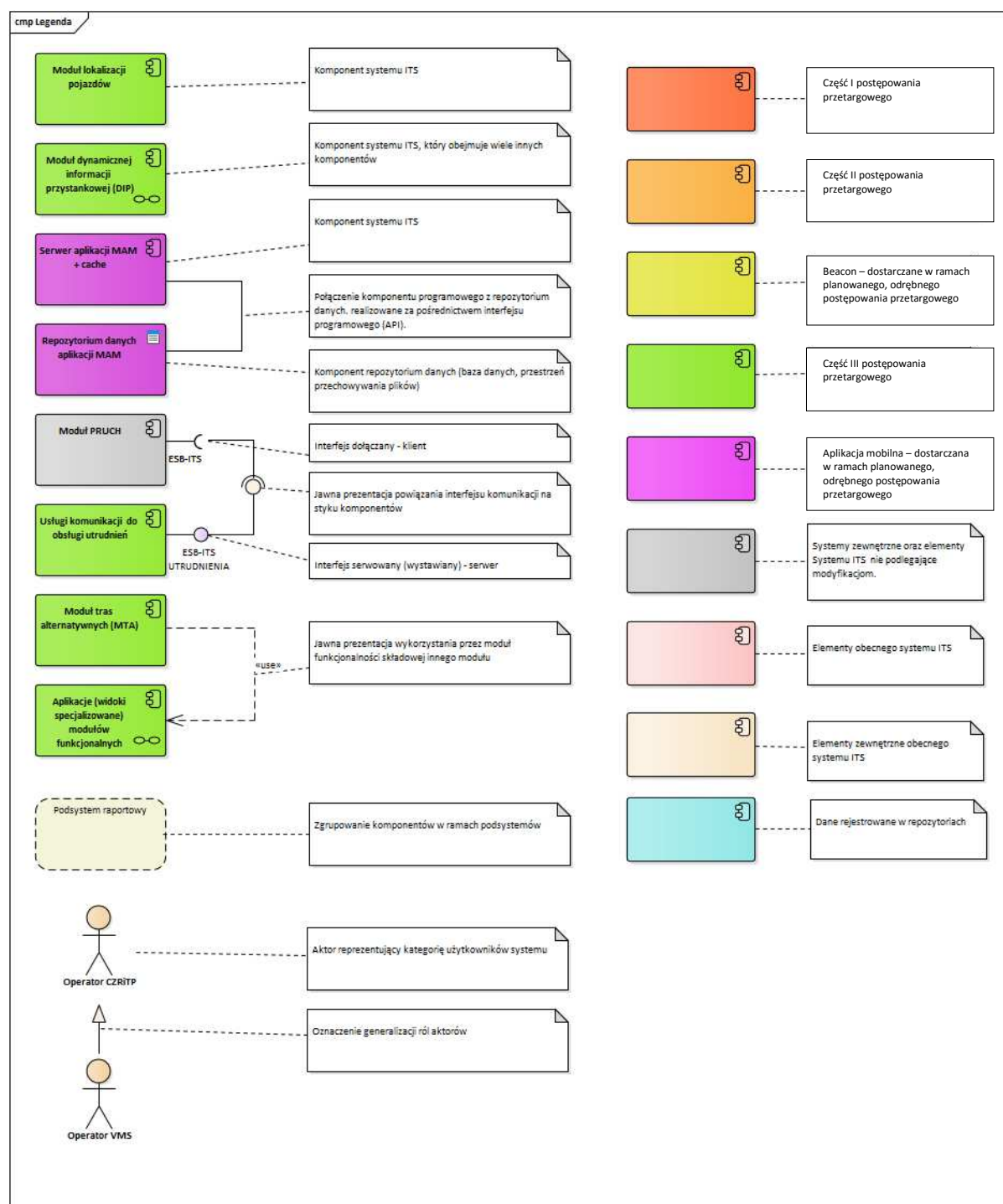
Rysunek 1 Diagram produktów informatycznych projektu (w zakresie Oprogramowania)

Na diagramie przedstawiono zakres realizacji w ramach całego Projektu, elementów obecnego Systemu ITS oraz elementów będących przedmiotem dostawy w innych postępowaniach.

Kolorem zielonym oznaczono elementy i podsystemy, które będą wytworzone lub modyfikowane w ramach Przedmiotu zamówienia (Części III przedmiotu zamówienia).

Pozostałymi kolorami oznaczono komponenty zewnętrzne, komponenty systemu ITS niepodlegające modyfikacjom, dostarczane przez Zamawiającego w celu wykorzystania ich *Funkcjonalności*, lub dostarczane w ramach odrębnych postępowań całego Projektu.

Szczegółowa legenda do diagramu została przedstawiona na poniższym rysunku.



Rysunek 2 Legenda diagramów

Zamawiający dopuszcza zastąpienie (spełniając wszystkie wymogi OPZ) poszczególnych Modułów istniejącego Systemu ITS Zamawiającego przez Oprogramowanie Wykonawcy w celu realizacji wszystkich wymaganych Funkcjonalności stanowiących Przedmiot Zamówienia wyłącznie w przypadku, kiedy Oprogramowanie Wykonawcy realizuje te same zadania i posiada w swoim zakresie

wszystkie funkcjonalności zastępowanego Modułu Oprogramowania Systemu ITS Zamawiającego oraz stopień integracji z pozostałymi istniejącymi Modułami Oprogramowania Zamawiającego pozostaje na poziomie co najmniej równoważnym.

W przypadku zastąpienia istniejącego Oprogramowania Wykonawca musi zapewnić istniejące Funkcjonalności oraz istniejący stopień integracji z rozwiązaniami wdrożonymi u Zamawiającego w ramach całego systemu ITS, dla których Zamawiający posiada Dokumentację Techniczną (do wglądu u Zamawiającego), które to będą podlegały ostatecznej weryfikacji i wymagają potwierdzenia przez Zamawiającego na etapie przeprowadzania testów odbiorowych. Scenariusze testów odbiorowych muszą być sporządzone przez Wykonawcę i podlegają zatwierdzeniu przez Zamawiającego. Opracowane testy odbiorowe potwierdzać mają w szczególności zakres funkcjonalny, integracyjny (dane systemu w repozytoriach danych ITS, dane z modułu tras alternatywnych w systemie sterowania ruchem, itp.), wydajnościowy i bezpieczeństwa istniejącego systemu ITS;

Architektura rozwiązania przewiduje, że komunikacja pomiędzy komponentami Systemu ITS z systemami zewnętrznymi realizowana będzie za pośrednictwem szyn danych (ESB-ITS, ESB-CRM) oraz interfejsów programowych API wystawianych przez moduły funkcjonalne.

2.2 Architektura logiczna stanu docelowego

Planowana architektura rozwiązania składać się będzie z:

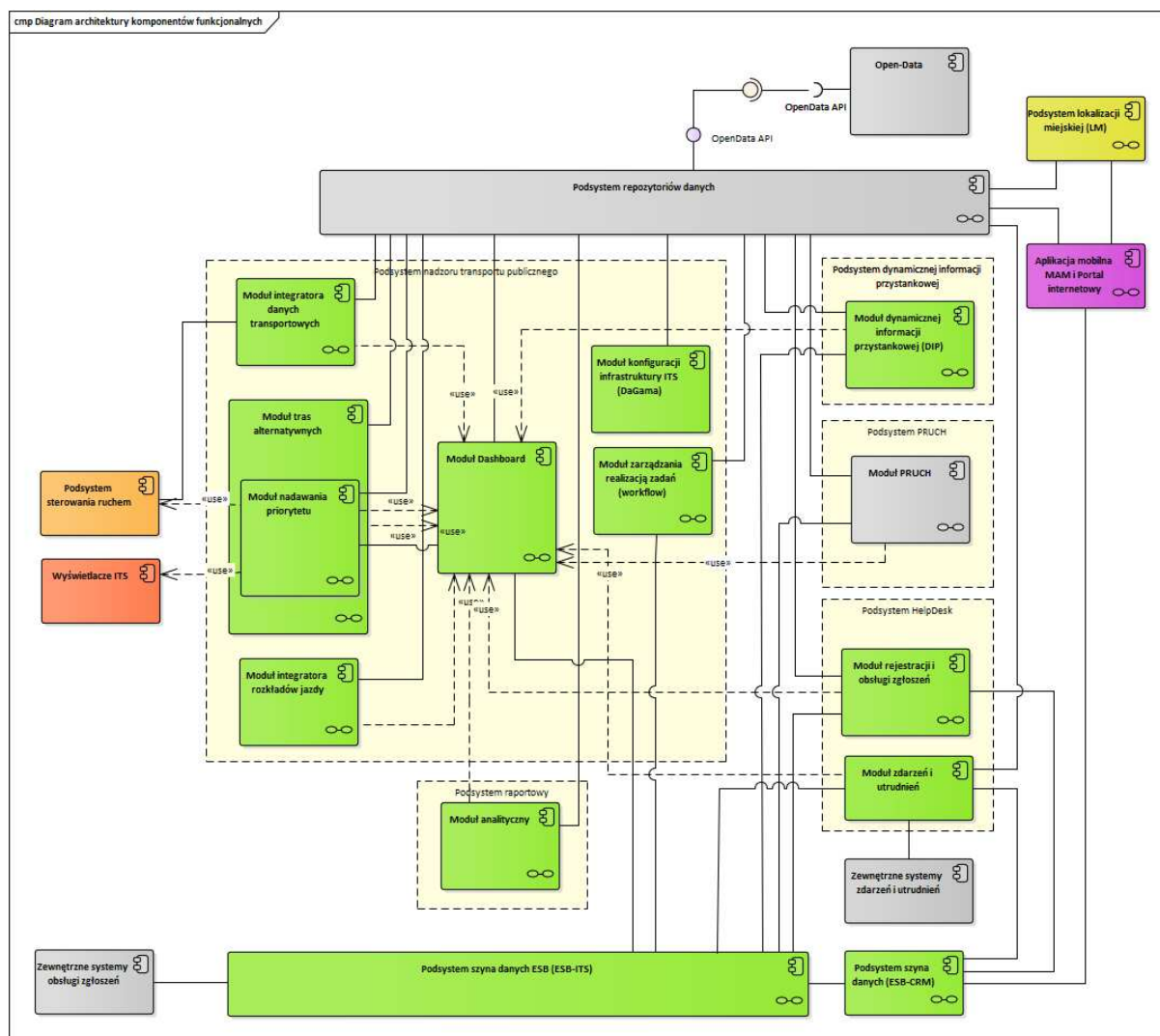
- Modułów funkcjonalnych lub Podsystemów złożonych z modułów funkcjonalnych, zapewniających realizację logiki biznesowej oraz funkcje komunikacji za pośrednictwem interfejsów programowych API i szyny danych ESB.
- Aplikacji użytkownika, zrealizowanej jako aplikacji Dashboard (*Moduł Dashboard*) – pozwalającej na prezentację i modyfikację danych we wszystkich modułach funkcjonalnych. Aplikacja Dashboard będzie wykorzystywała interfejsy API udostępniane przez projektowane moduły funkcjonalne i wspólny interfejs dostępu do *Repozytoriów danych*. Aplikacja użytkownika będzie posiadała dedykowaną aplikację administracyjną dla każdego z modułów funkcjonalnych, pozwalającą na konfigurację wszystkich parametrów danego modułu.
- Szyny danych ESB wdrożonej w ramach systemu ITS (ESB-ITS), której zadaniem będzie przekazywanie komunikatów pomiędzy integrowanymi modułami funkcjonalnymi, aplikacją *Modułu Dashboard*, *Modułem zarządzania realizacją zadań Workflow* oraz integrowanymi systemami zewnętrznymi.
- Szyny danych ESB wdrożonej w ramach rozbudowy aplikacji mobilnej MAM (ESB-CRM), której zadaniem będzie przesyłanie komunikatów **(za pomocą istniejących konfiguracji)** pomiędzy aplikacją mobilną MAM, a istniejącym systemem CRM.
- Centralnej bazy danych, obejmującej wszystkie repozytoria danych ITS (Podsystem repozytoriów danych).
- *Modułu zarządzania realizacją zadań Workflow*, składającego się z silnika systemu workflow, osobnej aplikacji do zarządzania i konfiguracji procesów workflow oraz wewnętrznej bazy danych (przechowującej definicje i konfigurację procesów workflow).
- Zewnętrznych komponentów programowych - systemów dziedzinowych i systemów baz danych kooperujących z komponentami Systemu ITS w realizacji *Funkcjonalności*.

Architektura rozwiązania przewiduje, że komunikacja pomiędzy komponentami Systemu ITS z systemami zewnętrznymi realizowana będzie za pośrednictwem szyn danych (ESB-ITS, ESB-CRM) oraz interfejsów programowych API wystawianych przez moduły funkcjonalne.

W celu zobrazowania elementów składowych architektury, poniższe diagramy przedstawiają (na wysokim poziomie ogólności) architekturę funkcjonalną komponentów składowych systemu ITS oraz

zewnętrznych systemów informatycznych i aktorów kooperujących w realizacji procesów biznesowych z podziałem na zadania realizowane w ramach odrębnych postępowań.

Na poniższym diagramie przedstawiona została idea komunikacji biznesowej pomiędzy podsystemami oraz systemami zewnętrznymi za pośrednictwem szyny usług ESB.

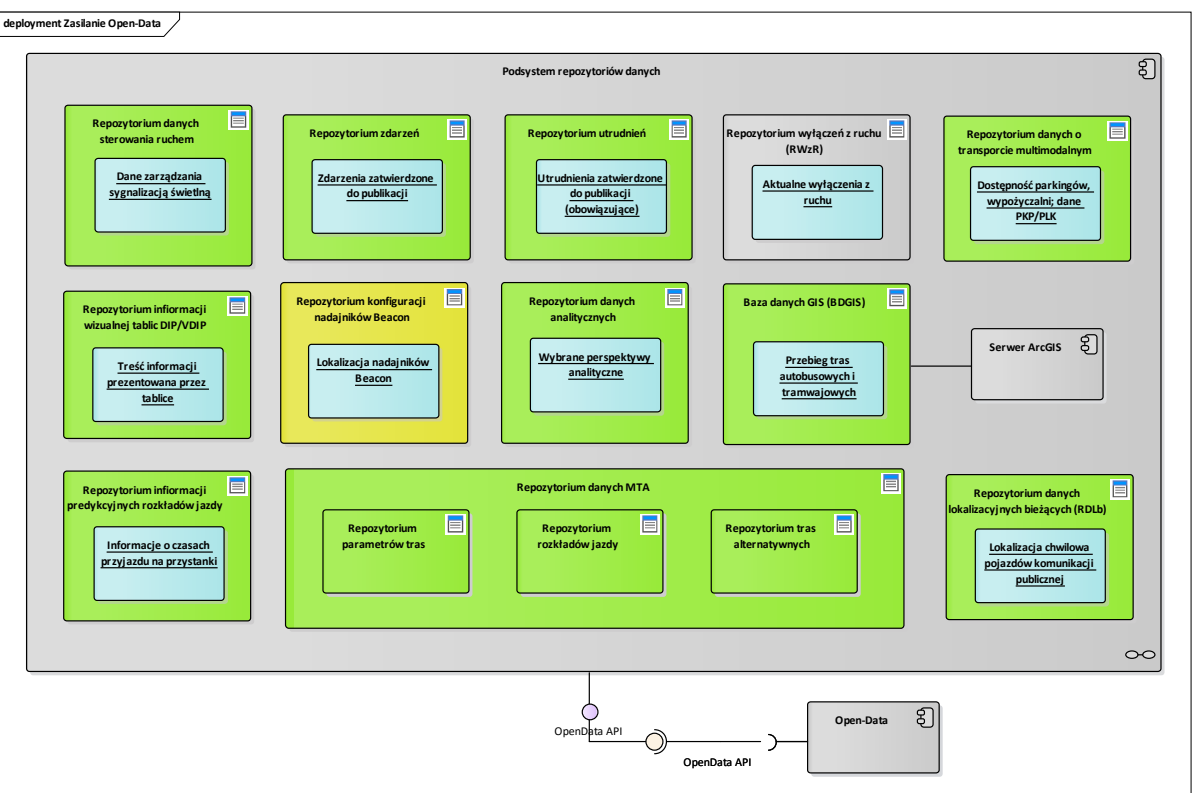


Rysunek 3 Architektura logiczna komunikacji biznesowej pomiędzy komponentami

Ze względu na obszerność informacji dotyczących szczegółowej budowy komponentów oraz powiązań między nimi, struktura wybranych komponentów została przedstawiona na dodatkowych diagramach szczegółowych.

System ITS będzie udostępniał wybrane dane przechowywane w *Repozytoriach* w ramach projektu Otwartych Zbiorów Danych Wrocław (Open-Data) poprzez dedykowany interfejs programowy. Mechanizm ten będzie umożliwiał publikowanie danych za pośrednictwem strony internetowej „www.wroclaw.pl/open-data” lub innej wskazanej przez Zamawiającego w okresie trwania Umowy. Zakres udostępnienia danych (ograniczenie zakresu udostępnianych informacji) będzie związany

z koniecznością ochrony szczegółowych danych osobowych oraz wrażliwych danych operacyjnych służb miejskich, jak również z potrzebą zapewnienia dostępu jedynie do informacji aktualnych, wiarygodnych i użytecznych. Na poniższym diagramie przedstawiony został styk systemu Open-Data z Podsystemem repozytoriów danych.



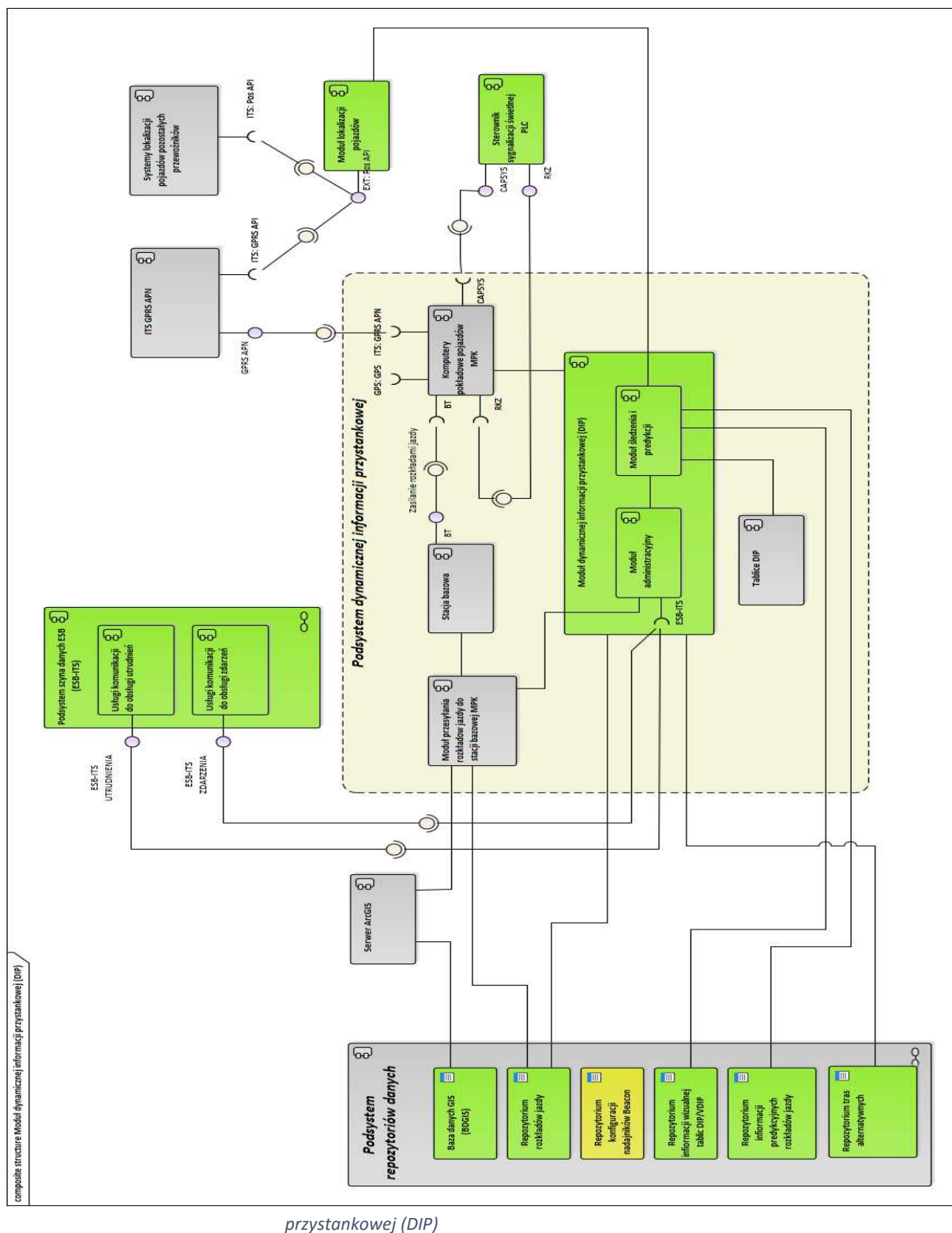
Rysunek 4 Zasilanie Open-Data

Powyższy diagram prezentuje w ogólny sposób zakres danych, jaki będzie udostępniany do Open-Data z ITS oraz sposób udostępnienia danych – poprzez jednolity interfejs programowy. Każdy z udostępnianych zbiorów danych będzie obejmował jedynie aktualne informacje, a rekordy danych powinny posiadać sygnatury czasowe (czas dodania lub aktualizacji wpisu) umożliwiające systemowi odbiorczemu implementację wydajnych mechanizmów przystosowanego pobierania danych.

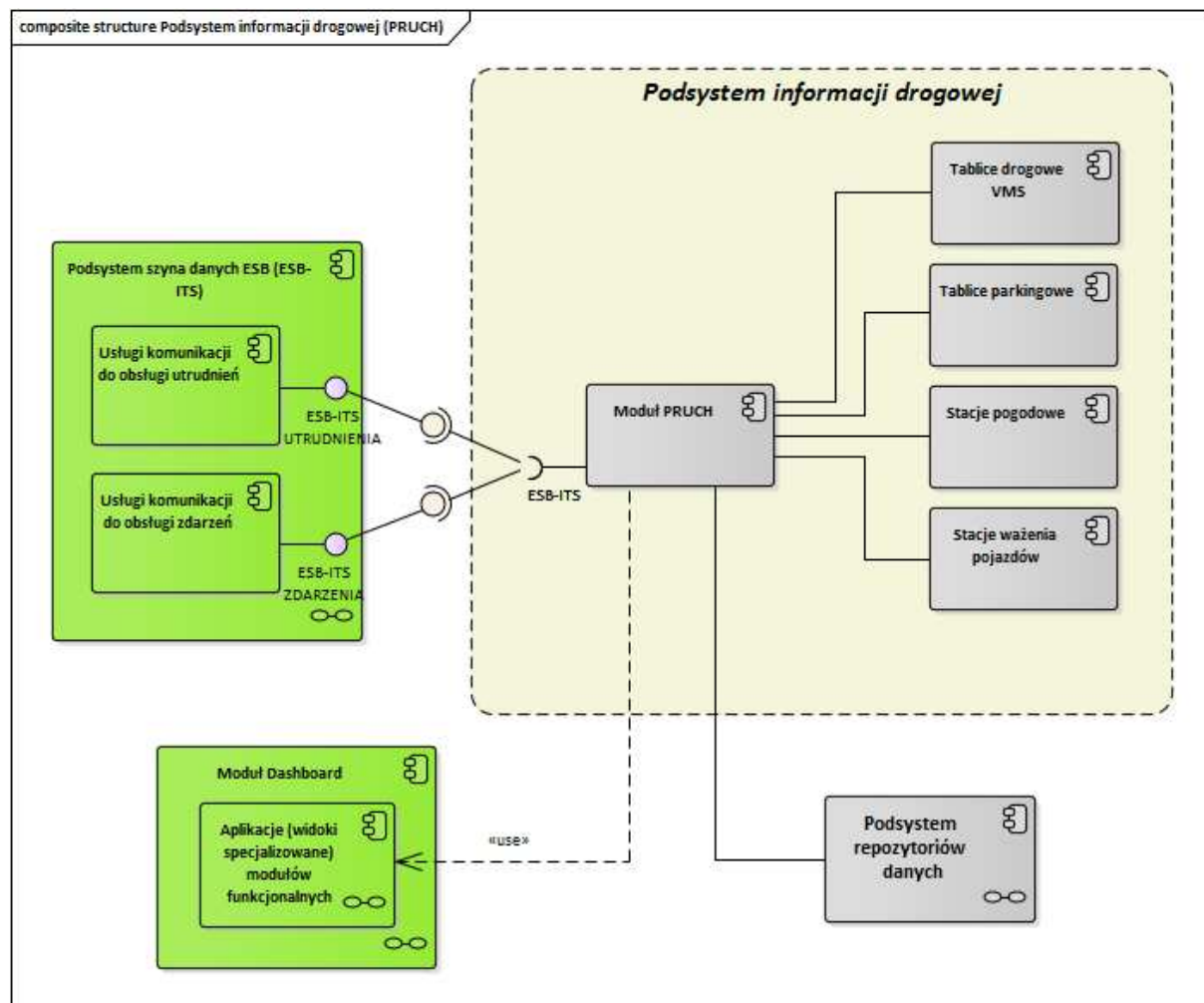
W ramach przygotowania projektu technicznego niezbędne będzie opracowanie zasad ochrony komunikacji oraz reguł harmonogramowania odczytu (aktualizacji) danych.

Przedstawiona na Rysunek architektura komponentów została szczegółowo i całościowo zaprezentowana w załączniku nr 7 do OPZ. Poniżej zamieszczone zostały diagramy przedstawiające architekturę poszczególnych Modułów / Podsystemów składowych.

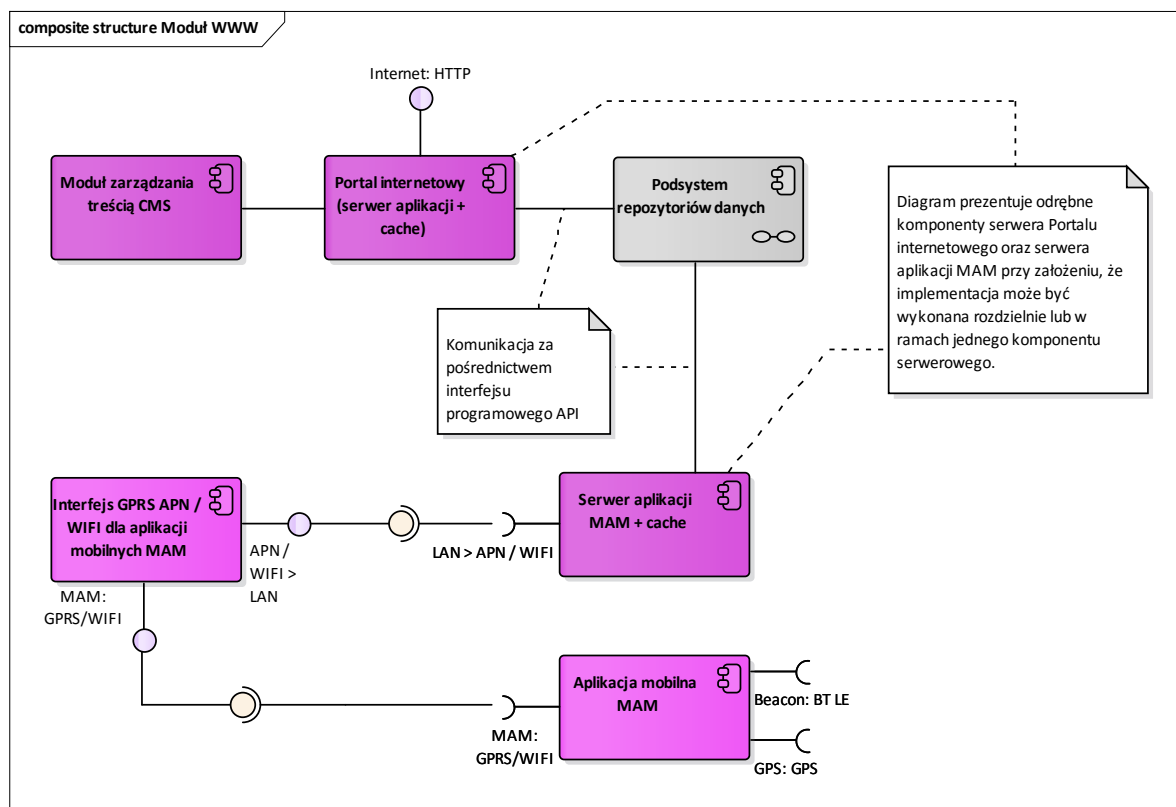
Rysunek 5
Podsystem
dynamicznej
informacji



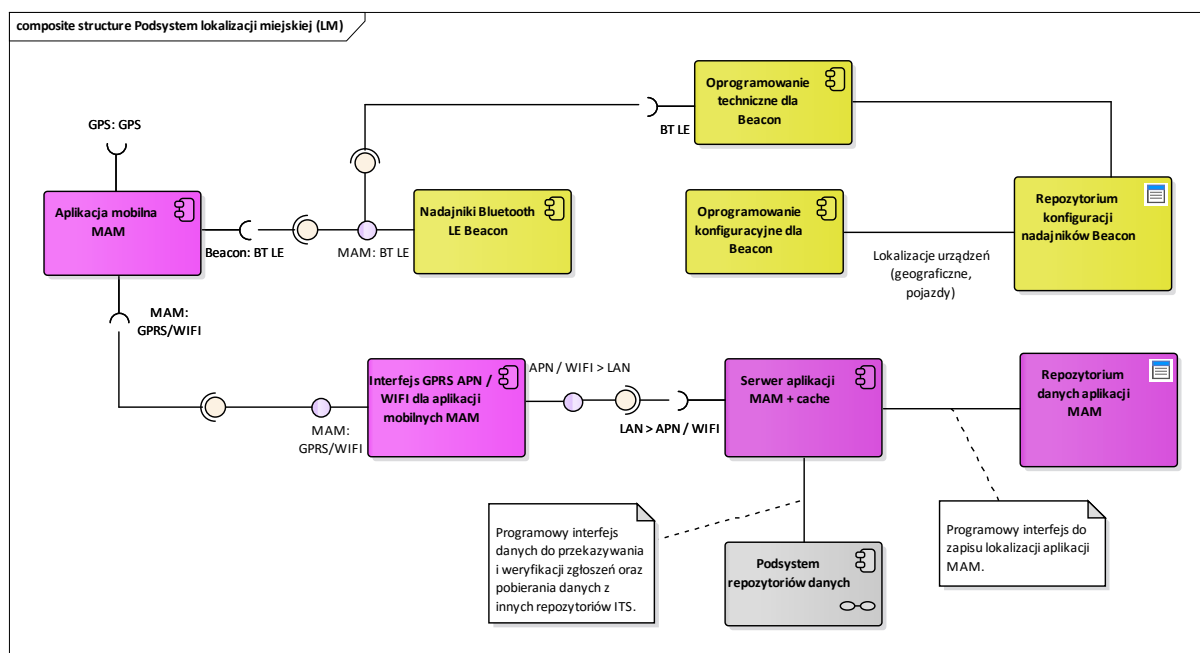
przystankowej (DIP)



Rysunek 6 Podsystem informacji drogowej (PRUCH)

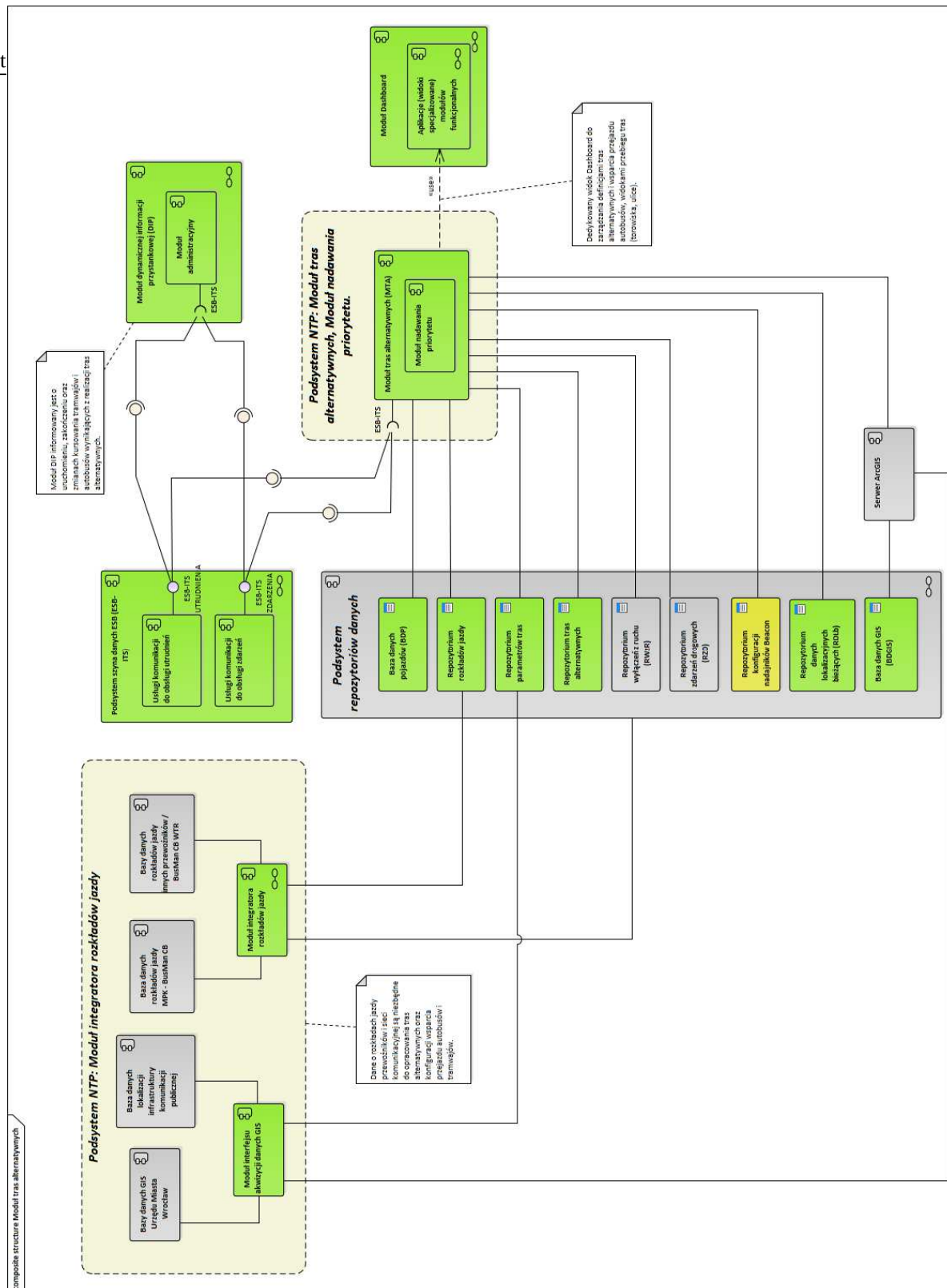


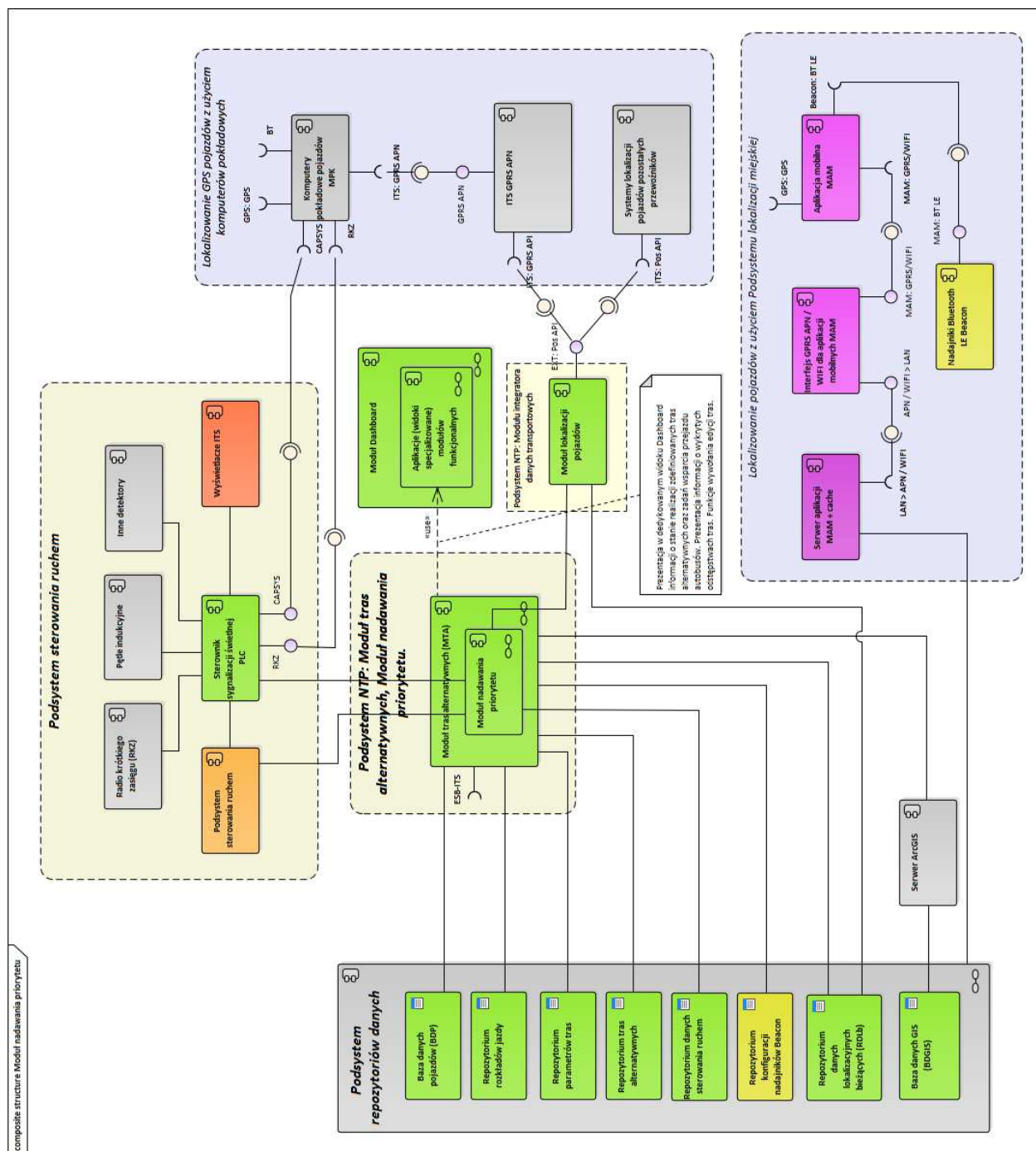
Rysunek 7 Podsystem informacji publicznej



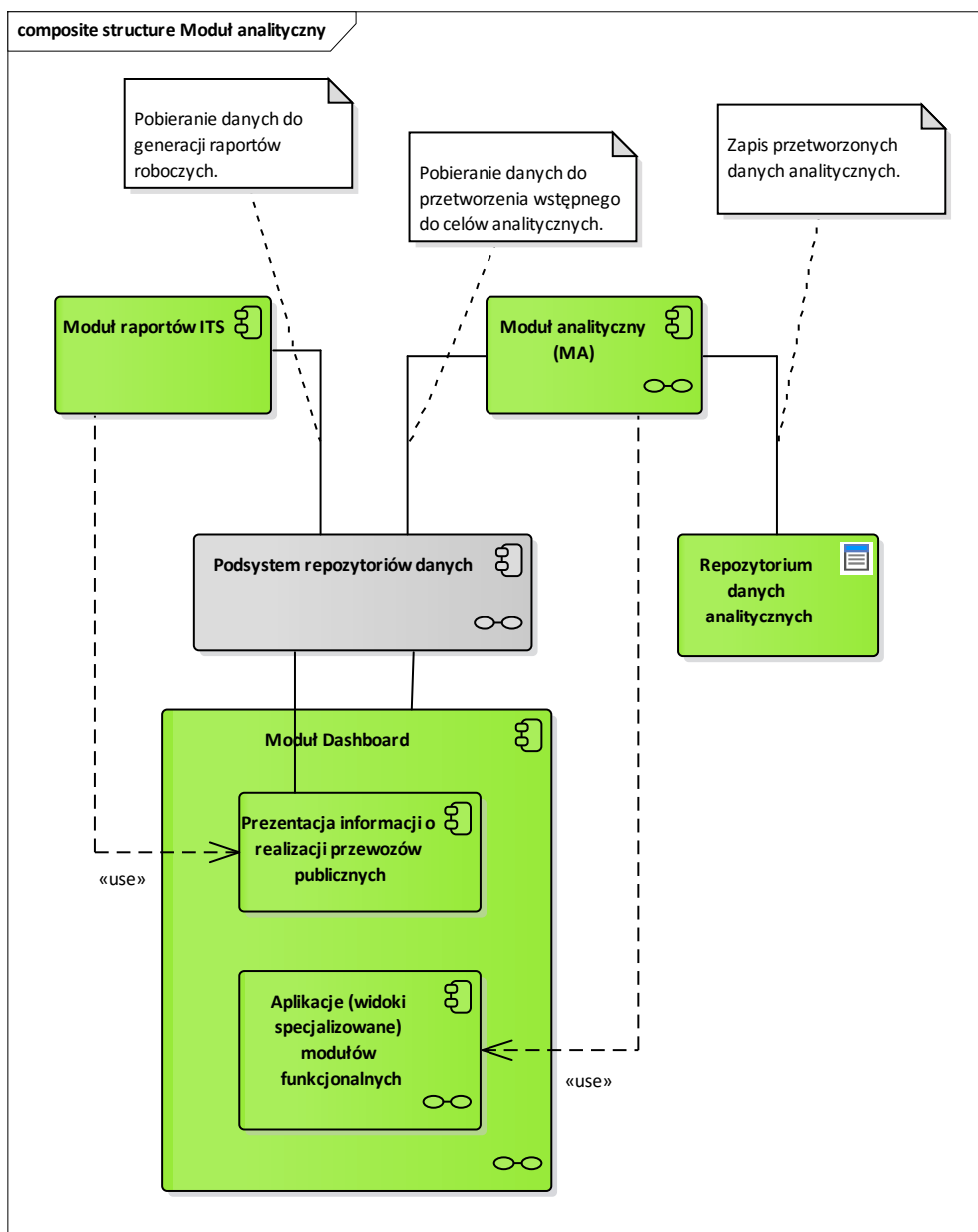
Rysunek 8 Podsystem lokalizacji miejskiej

Rysunek 9
Podsystem nadzoru transportu publicznego w zakresie Modułu tras alternatywnych

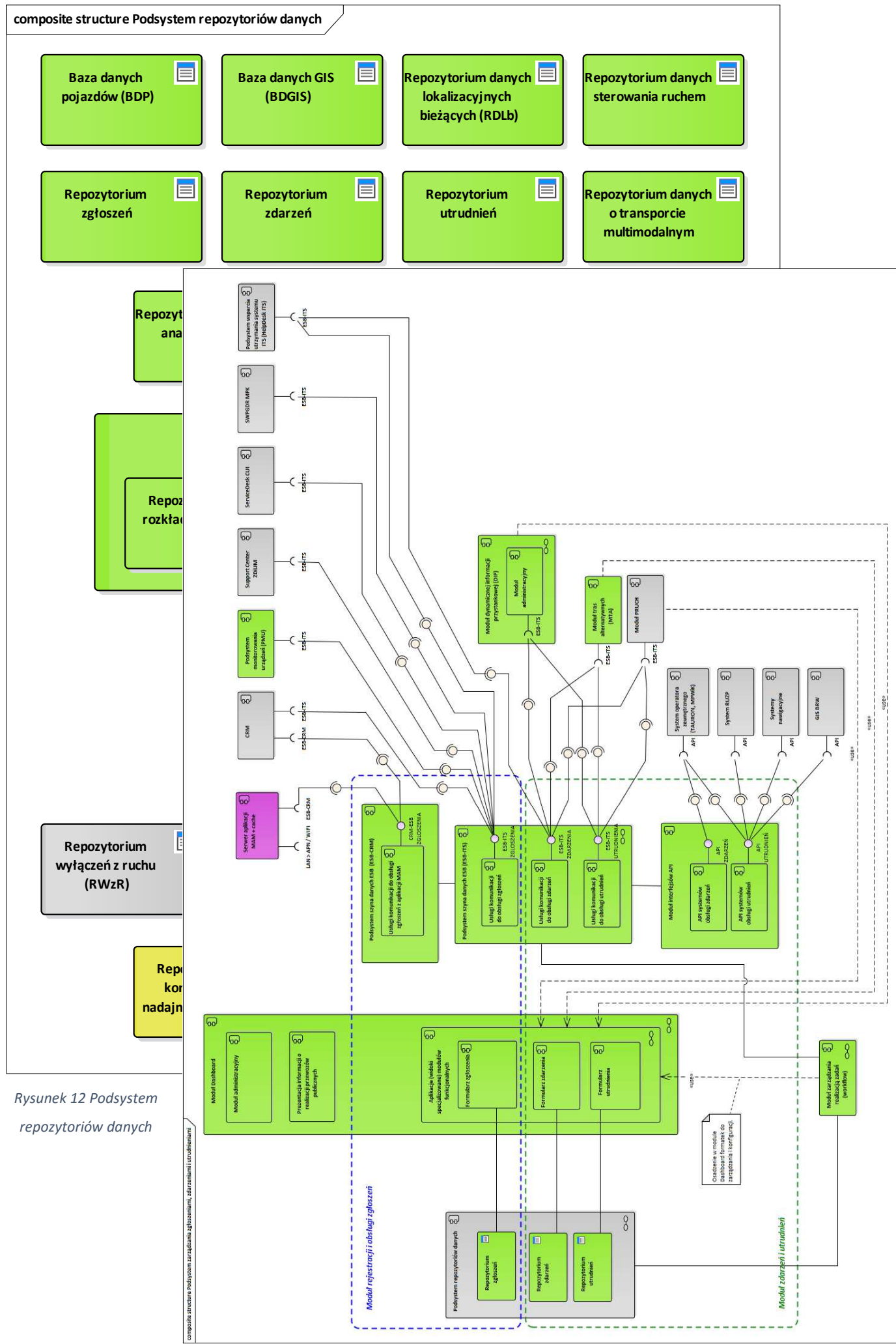




Rysunek 10 Podsystem nadzoru transportu publicznego w zakresie Modułu nadawania priorytetu

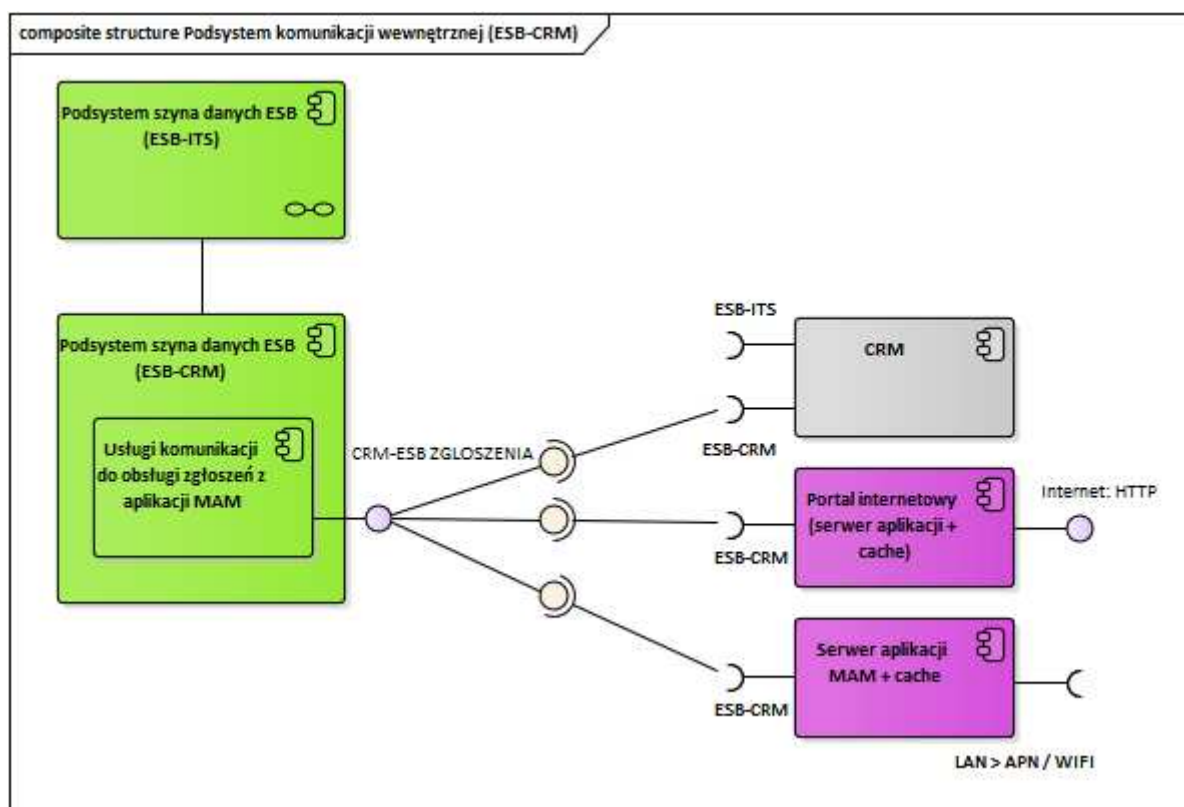


Rysunek 11 Moduł analityczny

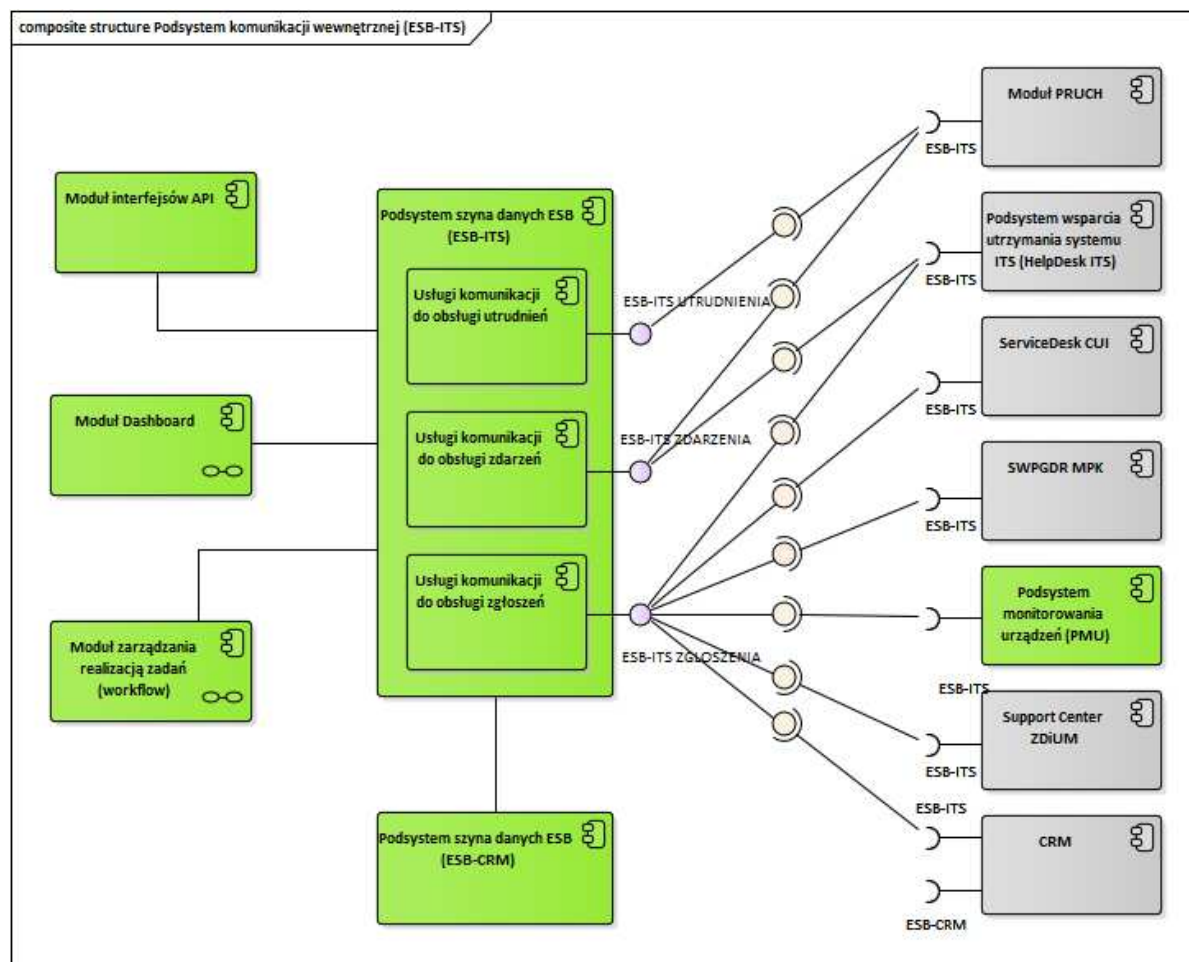


Rysunek 12 Podsystem
repozytoriów danych

Rysunek 13 Podsystem Helpdesk



Rysunek 14 Podsystem szyna danych (ESB-CRM)



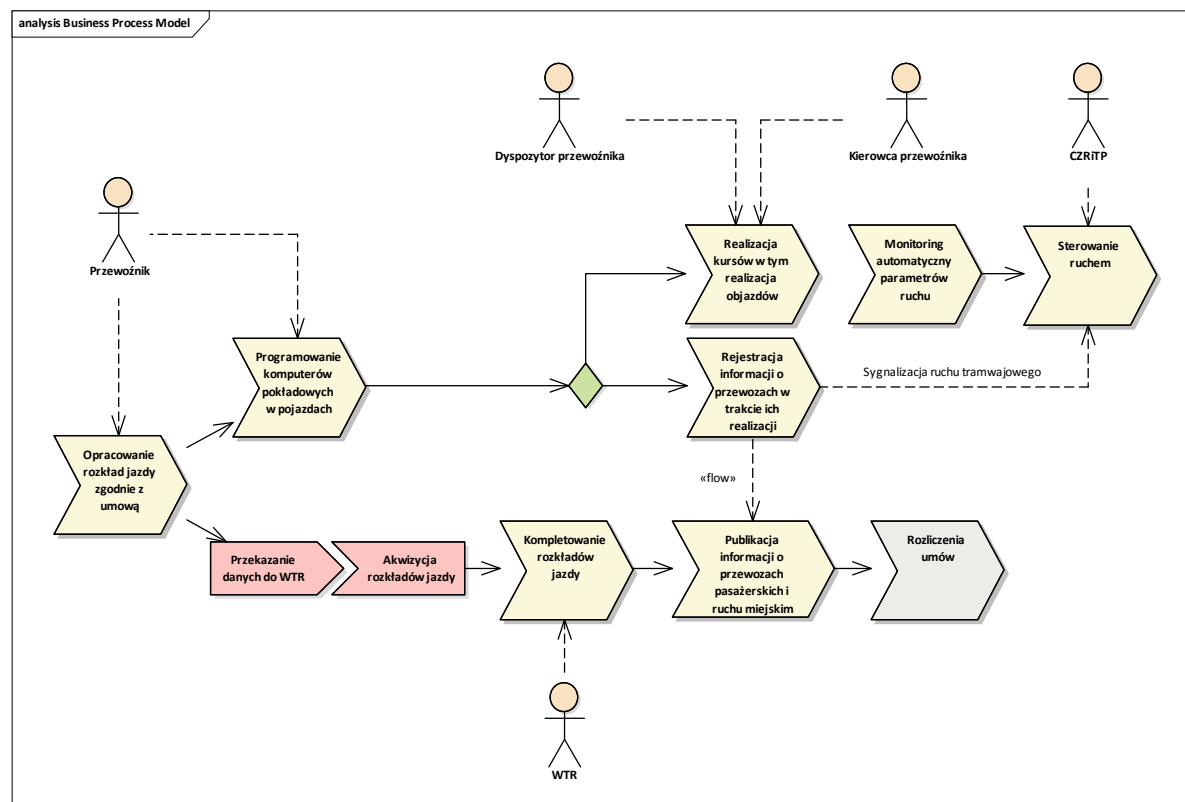
Rysunek 15 Podsystem szyna danych (ESB-ITS)

2.3 Moduł tras alternatywnych

2.3.1 Wprowadzenie

Aktualnie usługi transportu publicznego na terenie Gminy Wrocław realizowane są przez Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne Sp z o.o., odpowiedzialne za cały transport tramwajowy i większość linii autobusowych oraz kilku przewoźników prywatnych obsługujących podmiejskie linie autobusowe. W przypadku wystąpienia zdarzenia utrudniającego lub uniemożliwiającego przejazd środków komunikacji publicznej, zorganizowanie objazdów jest trudne i czasochłonne. Istniejące w systemach informatycznych ITS i MPK funkcje wsparcia dla dyspozytorów nie zapewniają odpowiedniej efektywności działań w obecnych warunkach ruchu miejskiego i powiązanych z tym utrudnień spowodowanych wyłączeniami remontowymi, zdarzeniami drogowymi i tym podobnymi czynnikami. Obecnie zdarzają się przypadki utknięcia pojazdów w korkach spowodowanych zatorami drogowymi powstającymi wokół miejsca zdarzenia.

Poniższy diagram przedstawia w sposób ogólny procesy związane z obsługą publicznej komunikacji pasażerskiej, w tym obsługi przejazdów trasami alternatywnymi.

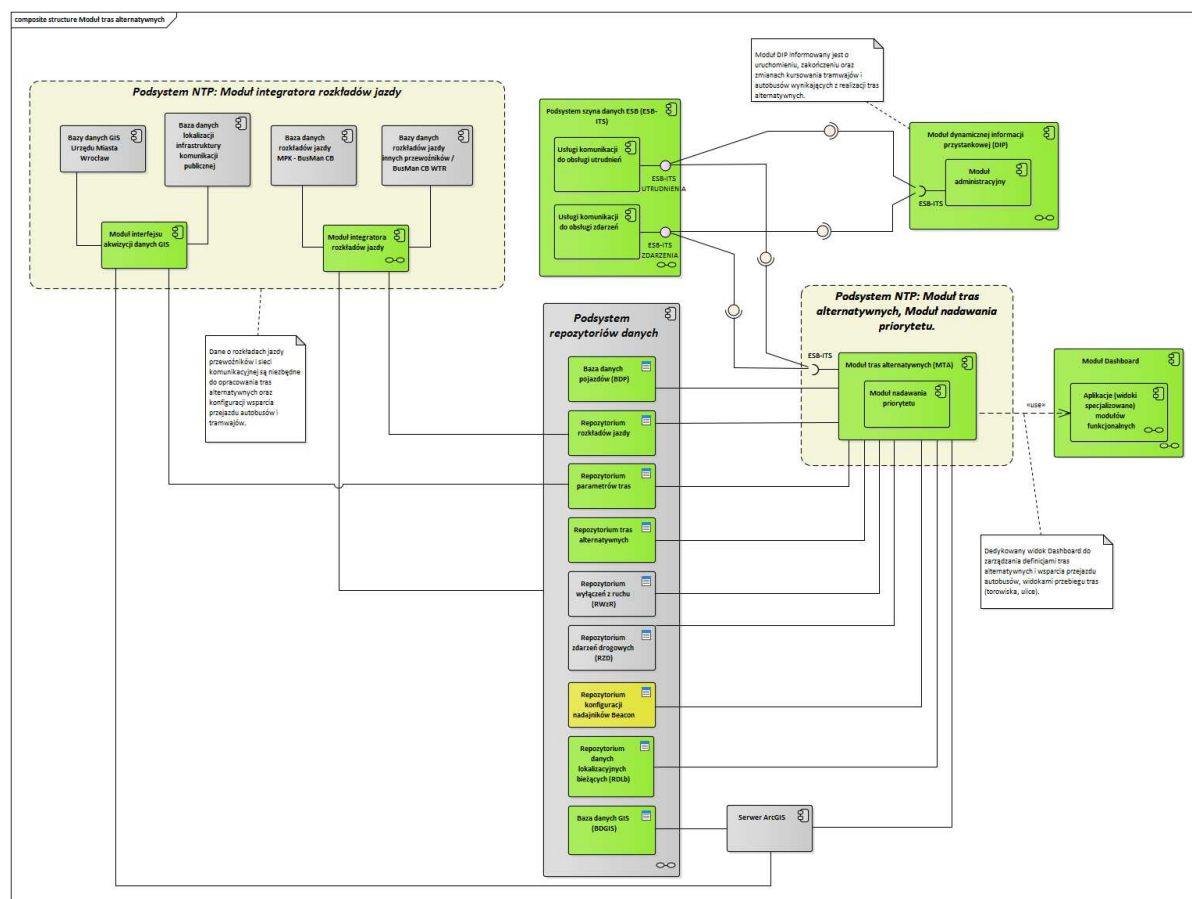


Rysunek 16 Moduł tras alternatywnych – proces obsługi komunikacji pasażerskiej

Założenie konieczności unifikacji procesów zarządzania obsługą zdarzeń i utrudnień poprzez stworzenie wspólnego mechanizmu zarządzania przepływem zadań, obsługi tych mechanizmów poprzez jednolitą aplikację oraz potrzeba znacznej rozbudowy funkcjonalnej mechanizmu definiowania tras alternatywnych generuje potrzebę znaczącego rozbudowania funkcjonalności *Modułu tras alternatywnych* w ITS oraz przebudowy mechanizmów prezentacji informacji i interoperatywności z innymi procesami zarządczymi, kontrolnymi i prezentacji informacji, jakie obecnie są stosowane w ITS.

2.3.2 Architektura logiczna Modułu

Na poniższym diagramie przedstawiona została architektura logiczna komponentów składowych *Modułu tras alternatywnych* oraz komponentów realizujących działania wsparcia przejazdów po trasach alternatywnych.



Rysunek 17 Architektura logiczna Podsystemu nadzoru transportu publicznego w zakresie Modułu tras alternatywnych

Na *Moduł tras alternatywnych* składać się będą następujące komponenty funkcjonalne:

- repozytoria danych wymagane do definiowania tras alternatywnych i definiowania planów wsparcia przejazdu dla autobusów,
- aplikacja MTA dla dyspozytorów MPK udostępniona poprzez Dashboard,
- interfejs do szyny ESB-ITS dla funkcji wsparcia obsługi zdarzeń i utrudnień.

2.3.3 Model wymagań

2.3.3.1 Koncepcja działania

W niniejszym podrozdziale przedstawiona została koncepcja działania opracowana na bazie wymagań biznesowych, będąca bazą dla przedstawionych dalej wymagań.

Koncepcja rozwoju *Modułu tras alternatywnych* zakłada, że zwiększenie ergonomii użytkowania modułu i skrócenie czasu definiowania trasy osiągnięte zostanie poprzez: grupowe definiowanie tras dla wielu linii przebiegających w tym samym kierunku przez obszar niedrożności oraz zastosowanie mechanizmu tyczenia tras w widoku mapowym wraz systemem podpowiedzi i autouzupełniania. Ponadto zakłada się, że dyspozytor będzie w stanie na bieżąco instruować poprzez radio kierowców lub motorniczych o przebiegu trasy alternatywnej w trakcie jej definiowania. Zarejestrowane w systemie ślady poprzednich przejazdów i definicji tras pozwolą także na wdrożenie objazdów po trasach już wcześniej zdefiniowanych.

2.3.4 Wymagania funkcjonalne

1. *FMTA_OG01* Mechanizmy *Modułu tras alternatywnych* muszą wykorzystywać istniejący w ITS podsystem mapowy, jako podstawowe źródło danych dla lokalizacji geograficznej tras kursowania środków komunikacji pasażerskiej w mieście oraz do obsługi projektowania i obsługi tras alternatywnych. Baza danych mapowych będzie rozszerzona przez Wykonawcę zgodnie z wymaganiami szczegółowymi o podkłady mapowe niezbędne do efektywnego czasowo wyznaczania tras alternatywnych.
2. *FMTA_OG02* Mechanizmy *Modułu tras alternatywnych* muszą wykorzystywać dane o rozkładach jazdy autobusów i tramwajów MPK przechowywanych przez *Moduł integratora rozkładów jazdy*.
3. *FMTA_OG03* *Moduł tras alternatywnych* musi wykorzystywać dostępne informacje o parametrach tras przejazdu – zarówno podstawowe informacje techniczne, jak również aktualne dane dotyczące drożności i przepustowości. Dotyczy to zarówno danych o trasach ruchu samochodowego (autobusowego), jak również ruchu tramwajowego.
4. *FMTA_OG04* Zamawiający dostarczy informacje na temat tras przejazdu wszystkich pojazdów komunikacji publicznej (dokładny przebieg trasy, lokalizacja słupków). Obowiązkiem

Wykonawcy jest przetworzenie tych danych do postaci umożliwiającej ich wprowadzenie do systemu i wykorzystanie ich do realizacji funkcji MTA.

5. *FMTA_OG05 Moduł tras alternatywnych* musi wykorzystywać informacje o położeniu pojazdów komunikacji publicznej, których lokalizacja jest gromadzona w ITS (i będzie rozszerzona o kolejnych przewoźników), w celu ich wykorzystania podczas opracowywania tras alternatywnych.
6. *FMTA_OG06 Moduł tras alternatywnych* musi umożliwiać uprawnionym użytkownikom reagowanie na informacje o zdarzeniach i utrudnieniach poprzez wydanie dyspozycji zmiany w kursowaniu pojazdów komunikacji pasażerskiej przewoźników. Ma się to odbywać w ramach obsługi przekazanego do obsługi zdarzenia lub utrudnienia – przejście z obsługi zdarzenia lub utrudnienia do okna MTA w *Dashboard* i przybliżenie do punktu. Wydanie dyspozycji może być także źródłem zdarzenia.
7. *FMTA_OG07 Moduł tras alternatywnych* musi umożliwiać definiowanie planów wsparcia przejazdów przez skrzyżowania dla tramwajów i autobusów niezależnie od funkcji obsługi tras alternatywnych.
8. *FMTA_OG08 Mechanizm definiowania tras alternatywnych* musi wykorzystywać informacje o zdarzeniach i utrudnieniach w celu poprawy jakości wytyczania tras alternatywnych oraz planów wsparcia przejazdu poprzez wyświetlanie zdarzeń i utrudnień w oknie MTA w *Dashboard*.
9. *FMTA_OG09 Moduł tras alternatywnych* musi pozwalać uprawnionym użytkownikom na definiowanie tras alternatywnych przejazdu pojazdów komunikacji miejskiej przy pomocy *Edytora tras alternatywnych*.
10. *FMTA_OG10 Moduł tras alternatywnych* musi umożliwiać zarządzanie opracowanymi trasami alternatywnymi i planami wsparcia przejazdów poprzez ich:
 - Przechowywanie w bazie danych.
 - Wielokrotne wykorzystanie w całości lub fragmencie trasy.
 - Edytowanie.
 - Usuwanie.
11. *FMTA_OG11 Moduł tras alternatywnych* musi pozwalać na ustalanie dla tras alternatywnych informacji szczegółowych, takich jak określenie czasu przejazdu i wskazanie przystanków zastępczych dla przystanków na pomijanym odcinku trasy.
12. *FMTA_OG12 Moduł tras alternatywnych* musi zapewniać wsparcie dla działań dyspozytorskich kontrolerów ruchu w trakcie organizacji (przygotowania), trwania i kończenia obsługi przejazdów po trasach alternatywnych.

13. *FMTA_OG13 Moduł tras alternatywnych* musi wspierać aktualnie istniejące, jak również nowe, przedstawione w założeniach tego projektu, rozwiązania w zakresie udostępniania informacji pasażerskiej i informacji o stanie realizacji przewozów osobowych na terenie miasta, w tym w szczególności informacji o tymczasowych zmianach rozkładów jazdy wynikających z realizacji funkcjonalności tras alternatywnych.

- o autobusy,
 - o tramwaje,
 - o wszystkie (domyślnie),
- okres czasowy w którym obowiązują trasy alternatywne – domyślnie okres od początku bieżącej doby,
- rodzaj prezentowanych informacji:
 - o pełna sieć dróg,
 - o pełna sieć torowisk tramwajowych,
 - o przystanki tramwajowe,
 - o przystanki autobusowe,
 - o przystanki pomijane,
 - o tablice DIP,
 - o tablice VMS,
 - o trasa podstawowa linii lub kursu,
 - o trasa alternatywna grupy kursów,
 - o lista grup kursów oraz lista linii w grupie,
 - o punkty /obszary zatorów / niedrożności drogowych,
 - o punkty wystąpienia zdarzeń i utrudnień wpływających na ruch drogowy.

1. *FMTA_E04 Edytor tras alternatywnych* musi posiadać możliwość prezentacji w formie zestawienia tekstowo – graficznego (lista pozycji, ikony stanu) stanu aktualnego realizacji tras alternatywnych. W widoku tym musi być w sposób czytelny prezentowana lista podstawowych informacji o aktualnych (aktualnie realizowanych) tras alternatywnych. Dla każdej trasy alternatywnej prezentowana ma być informacja w zakresie:

1.1. Data rozpoczęcia i zakończenia obowiązywania trasy.

1.2. Rodzaj środka transportu (autobus, tramwaj).

1.3. Lista linii objętych trasą – dla każdej linii należy zaprezentować liczbę pozostałych do zrealizowania kursów daną trasą.

2. *FMTA_E05 Użytkownik aplikacji* musi mieć możliwość przejścia z poziomu podglądu listy tras aktualnych do podglądu wskazanej trasy w widoku mapowym.

3. *FMTA_E06 Moduł tras alternatywnych* musi posiadać funkcję prezentacji listy definicji tras alternatywnych sortowanej domyślnie wg rosnących dat ich definiowania oraz posiadającej możliwość filtrowania i sortowania wg kryterium daty, numeru linii, nazwy lub identyfikatora słupka przystankowego.
4. *FMTA_E07* Wskazanie pozycji na liście definicji tras alternatywnych musi umożliwiać przejście do obrazowania trasy na mapie oraz prezentacji danych szczegółowych. Minimalny zakres informacji prezentowanych musi obejmować:
 - 4.1. Datę i czas zdefiniowania trasy alternatywnej.
 - 4.2. Datę i czas początku i końca obowiązywania trasy alternatywnej.
 - 4.3. Listę linii i kursów objętych zmianą trasy.
 - 4.4. Listę przystanków pomijanych na trasie oraz przyporządkowanie przystanków zastępczych.
5. *FMTA_E08 Edytor tras alternatywnych* musi posiadać funkcję dodania nowej trasy alternatywnej umożliwiającej rozpoczęcie definiowania trasy. Funkcja ma być dostępna z poziomu widoku stanu aktualnego w dowolnym momencie i ma powodować przejście do trybu definiowania nowej trasy alternatywnej.
6. *FMTA_E09* Użytkownik ma mieć możliwość zdefiniowania trasy alternatywnej z wykorzystaniem funkcji mapowych w jednym z dwóch trybów:
 - 6.1. Trybie definiowania trasy alternatywnej dla pojedynczej linii i wariantu kursu w zadanym okresie czasowym.
 - 6.2. Trybie definiowania trasy alternatywnej dla wielu linii i wariantów kursu w zadanym okresie czasowym.
7. *FMTA_E10* Definiowanie trasy alternatywnej w trybie dla pojedynczej linii i wariantu kursu musi przebiegać w następujący sposób:
 - 7.1. *FMTA_E10.01* Dyspozytor wybiera linię wyszukując ją wg numeru (oznaczenia) linii.
 - 7.2. *FMTA_E10.02* Aplikacja prezentuje widok przebiegu trasy z pomocą podkładu schematycznego; widoczny jest także schemat sieci wszystkich dróg autobusowych lub tramwajowych (zależnie od tego, czy rodzaju wybranej linii); prezentowany jest wariant trasy podstawowej dla najwcześniejszego kursu, który jest aktualnie w realizacji.
 - 7.3. *FMTA_E10.03* Dyspozytor ma mieć możliwość wskazania dowolnego skrzyżowania / rozjazdu znajdującego się na trasie kursu, a następnie wskazania innego skrzyżowania / rozjazdu nieznajdującego się na trasie kursu, przez który ma być przeprowadzona trasa alternatywna omijając wskazany wcześniej punkt; aplikacja musi automatycznie zmienić przebieg trasy, aby przebiegała przez wskazany punkt docelowy zamiast punktu wskazanego na początku; operacja może być powtarzana dowolną ilość razy; podczas

tyczenia nowej trasy należy zapewnić wybór najkrótszej trasy omijającej odcinki dróg / torowiska niedostępne dla ruchu lub na których oznaczone są inne utrudnienia ruchu pochodzące z *Modułu zdarzeń i utrudnień*.

- 7.4. *FMTA_E10.04* Dyspozytor musi mieć możliwość wskazania dowolnego słupka przystankowego należącego do kursu, a następnie wskazania innego słupka nienależącego do kursu, przez który ma być przeprowadzona trasa alternatywna; aplikacja powinna automatycznie zmienić przebieg trasy, aby pomijała wskazany w pierwszym kroku słupek, a przebiegała przez słupek wskazany w drugim kroku; operacja może być powtarzana dowolną ilość razy; podczas tyczenia nowej trasy należy zapewnić wybór najkrótszej trasy omijającej odcinki dróg / torowiska niedostępne dla ruchu lub na których oznaczone są inne utrudnienia ruchu pochodzące z *Modułu zdarzeń i utrudnień*; wskazane słupki łączone powinny być automatycznie w parę (przeniesienie przystanku).
- 7.5. *FMTA_E10.05* Jeśli wytyczona trasa alternatywna przechodzi przez dodatkowe słupki przystankowe (normalnie będące poza trasą pierwotną), to muszą one zostać włączone do trasy alternatywnej; dyspozytor musi mieć możliwość odznaczania i zaznaczania słupków na trasie alternatywnej, jako punkty zatrzymania autobusu / tramwaju.
- 7.6. *FMTA_E10.06* Jeśli w ramach edycji przebiegu trasy pominięty został dowolny ze słupków należący do trasy pierwotnej, a nie zostało dokonane powiązanie ze słupkiem zastępczym, to przed zatwierdzeniem trasy alternatywnej dyspozytor zobowiązany powinien być do wskazania dla każdego słupka pominiętego nowego słupka na trasie alternatywnej; możliwe jest przypisanie tego samego słupka zastępczego do wielu słupków pominiętych.
- 7.7. *FMTA_E10.07* Edytor tras alternatywnych musi posiadać możliwość:
- 7.7.1. zdefiniowania trasy powodującej skrócenie kursu,
 - 7.7.2. zdefiniowania trasy z rozpoczęciem kursu na którymś z kolejnych słupków trasy początkowej
 - 7.7.3. zdefiniowania trasy z rozpoczęciem kursu na innym słupku nie należącym do trasy początkowej,
 - 7.7.4. zdefiniowania wielu rozłącznych odcinków tras pokrywających trasę rozkładową, w tym z możliwością obsługi wybranych odcinków innym typem pojazdu.
- 7.8. *FMTA_E10.08* W trakcie i po zakończeniu edycji trasy alternatywnej dyspozytor musi mieć możliwość wyświetlenia listy odcinków przebiegu trasy, na której od miejsca pierwszej zmiany trasy (zjazdu na trasę alternatywną) prezentowane są wszystkie

kolejne odcinki drogi trasy alternatywnej (nazwy ulic, identyfikatory odcinków torowisk) i słupki przystankowe.

- 7.9. *FMTA_E10.09* Po zakończeniu edycji trasy dyspozytor musi mieć możliwość zatwierdzenia trasy alternatywnej; po zatwierdzeniu trasy dyspozytor ma możliwość jej wdrożenia, co powoduje przekazanie zmiany rozkładu do modułu *DIP* (poprzez ESB-ITS) oraz, w przypadku trasy alternatywnej linii tramwajowej, priorytetowej, zainicjowanie procedury wsparcia przejazdów dla tej linii na trasie alternatywnej.
- 7.10. *FMTA_E10.10* Prezentowane muszą być trasy wszystkich wariantów w okresie obowiązywania trasy; domyślny przedział czasowy musi być określony na etapie projektu technicznego; klasyfikacja kursów do objęcia trasą alternatywną wyliczana powinna być względem czasu rozpoczęcia kursu.
- 7.11. *FMTA_E10.11* Jeśli w okresie obowiązywania trasy alternatywnej istnieje wiele wariantów kursu dla danej linii, to po zakończeniu definiowania trasy dla poprzedniego wariantu, dyspozytor musi mieć możliwość powtórzenia procedury edycji dla kolejnych wariantów.
- 7.12. *FMTA_E10.12* Edytor tras alternatywnych musi wyświetlać informację o niekompletności zdefiniowania tras alternatywnych dla wybranej linii dla części wariantów kursu do czasu zdefiniowania i zatwierdzenia definicji dla wszystkich wariantów kursu danej linii realizowanych w zadanym na początku okresie obowiązywania trasy alternatywnej.
8. *FMTA_E11* Definiowanie trasy alternatywnej w trybie dla wielu linii i wariantów kursu powinno przebiegać w następujący sposób:
- 8.1. *FMTA_E11.01* Na podstawie informacji o punktach / obszarze niedrożności aplikacja musi prezentować listę linii i kursów, których trasy przechodzą przez obszar utrudnienia. Lista linii i kursów podzielona ma być na grupy według następujących kryteriów:
- rodzaj trasy – autobusowa, tramwajowa,
 - kierunek przejazdu przez obszar niedrożności,
 - ostatni słupek przed obszarem niedrożności,
 - następny słupek za obszarem niedrożności.
- 8.2. *FMTA_E11.02* Aplikacja *Edytora tras alternatywnych* musi umożliwiać Dyspozytorowi wyłączenie z danej grupy do osobnej grupy wskazanej linii lub kursu (-ów).
- 8.3. *FMTA_E11.03* Aplikacja *Edytora tras alternatywnych* musi umożliwiać Dyspozytorowi zdefiniowanie dla kolejnych grup linii i kursów przebiegu trasy alternatywnej. Po

wybraniu (wskazaniu w liście) grupy Dyspozytor ma mieć możliwość wywołania funkcji definiowania trasy alternatywnej.

8.4. *FMTA_E11.04* Aplikacja *Edytora tras alternatywnych* musi prezentować w widoku mapowym przebieg tras kursów ze wskazanej grupy rozróżniając kolorami:

- odcinki tras, skrzyżowania (rozjazdy) i słupki, które są jednakowe dla wszystkich kursów z grupy,
- odcinki tras, skrzyżowania (rozjazdy) i słupki, które nie są jednakowe dla wszystkich kursów z grupy (są odmienne co najmniej dla jednego kursu z grupy)

8.5. *FMTA_E11.05* Dyspozytor ma określić punkt początkowy zmiany trasy dla wszystkich linii i kursów z grupy wskazując na mapie słupek lub skrzyżowanie (rozjazd) wspólny dla wszystkich kursów z grupy.

8.6. *FMTA_E11.06* Dyspozytor ma mieć możliwość określenia przebiegu trasy alternatywnej wskazując na mapie kolejne skrzyżowania (rozjazdy) lub wybierając nazwy ulic (odcinków torowych) z listy odpowiedzi. Listy odpowiedzi aktualizują się po wskazaniu każdego kolejnego skrzyżowania. Wybranie ulicy (odcinka torowego) może zostać wykonane poprzez wprowadzenie z klawiatury liter początkowych nazwy, co powoduje podświetlenie pozycji na liście wyboru.

8.7. *FMTA_E11.07* Dyspozytor ma mieć możliwość cofnięcia (undo) ostatniej operacji wyboru odcinka trasy dowolną ilość razy, aż do powrotu do stanu początkowego, a także przywrócenia cofniętego wcześniej wyboru (redo) aż do miejsca poprzedniego zakończenia edycji trasy. Pamiętana i odtwarzana może być jedynie ostatnia tworzona trasa.

8.8. *FMTA_E11.08* W momencie wskazania odcinka trasy, przy którym zlokalizowany jest dowolny ze słupków wspólnych tras pierwotnych kursów z grupy aplikacja musi proponować zakończenie tyczenia trasy alternatywnej dla danej grupy kursów.

8.9. *FMTA_E11.09* Po zakończeniu tyczenia trasy alternatywnej dla grupy linii i kursów Dyspozytor ma mieć możliwość przeglądu listy odcinków trasy wg kolejnych nazw ulic (odcinków torowiska), skrzyżowań (rozjazdów) i słupków przystankowych (mijanych).

8.10. *FMTA_E11.10* Po zakończeniu edycji trasy dla grupy linii i kursów Dyspozytor ma mieć możliwość jej wdrożenia, co powoduje przekazanie zmiany rozkładu do modułu *DIP* (dla wszystkich linii i kursów w grupie; przekazanie poprzez ESB-ITS) oraz, w przypadku trasy alternatywnej dla linii tramwajowych, zainicjowanie procedury wsparcia przejazdów dla tramwajów.

- 8.11. *FMTA_E11.11* Po wdrożeniu trasy alternatywnej dla bieżącej grupy linii i kursów Dyspozytor ma mieć możliwość przejścia do wyznaczania trasy alternatywnej dla kolejnej grupy linii i kursów.
- 8.12. *FMTA_E11.12* Edytor tras alternatywnych musi posiadać możliwość zdefiniowania trasy powodującej skrócenie kursu lub rozpoczęcie kursu na którymś z kolejnych słupków trasy początkowej, lub rozpoczęcie trasy na innym słupku nienależącym do trasy początkowej.
9. *FMTA_E12 Moduł tras alternatywnych* musi umożliwiać skorygowanie wprowadzonej wcześniej definicji tras alternatywnych poprzez powrót do edycji trasy dla grupy linii i kursów.
10. *FMTA_E13 Moduł tras alternatywnych* musi umożliwiać trwałe archiwizowanie zdefiniowanych tras alternatywnych, aby możliwe było ich późniejsze przywołanie (zaprezentowanie) trasy. Muszą być rejestrowane wszystkie trasy alternatywne, które zostały zatwierdzone i przekazane do realizacji.
11. *FMTA_E14 Moduł tras alternatywnych* musi umożliwiać wydłużenie okresu czasowego obowiązywania wcześniej zdefiniowanej trasy alternatywnej (lub większej liczby tras – grupowo). W takim przypadku aplikacja musi dla wybranej grupy linii prezentować listę kursów, które objęte zostaną zmianą rozkładu z zaznaczeniem kursów, których warianty tras pierwotnych nie pokrywają się z wariantami kursów, dla których wcześniej zdefiniowano trasy alternatywne. W przypadku zaakceptowania wydłużenia okresu obowiązywania tras, dla kursów o trasach pierwotnych, dla których zdefiniowane zostały wcześniej trasy objazdu, system musi automatycznie rozpocząć przekazanie do *DIP* (poprzez ESB-ITS) zmienionej informacji rozkładowej oraz uruchomić procesy wsparcia przejazdu. Dla kursów o trasie pierwotnej odmiennej od kursów, dla których wcześniej zdefiniowano trasy alternatywne, Dyspozytor powinien móc przeprowadzić definiowanie trasy alternatywnej zgodnie z procedurą wcześniej opisaną.
12. *FMTA_E15 Moduł tras alternatywnych* musi umożliwiać zakończenie obowiązywania poszczególnych tras alternatywnych w przypadku stwierdzenia, że utrudnienie ruchu lub niedrożność zostały wyeliminowane i można przywrócić domyślny rozkład kursowania autobusów i/lub tramwajów. Aplikacja musi w takim przypadku dla wybranych linii (grupy linii) zaprezentować listę kursów w danej grupie wraz z informacją, czy dany kurs jest aktualnie na odcinku trasy alternatywnej lub za nim, czy też znajduje się jeszcze przed tym odcinkiem. Wymagane jest podanie oszacowanego czasu dojazdu pojazdu danego kursu do miejsca wjazdu na trasę alternatywną oraz prezentowanie listy kursów na podkładzie mapowym.

13. *FMTA_E16* Zakończenie obowiązywania wskazanej trasy alternatywnej musi dotyczyć kursów, które jeszcze nie wkroczyły na trasę alternatywną. Zakończenie trasy alternatywnej nie może dotyczyć kursów, których pojazdy zakończyły już odcinek objazdowy i kontynuują jazdę dalszą częścią pierwotnej trasy rozkładowej.
14. *FMTA_E17* Po wskazaniu listy kursów, dla których ma nastąpić zakończenie obsługi trasy alternatywnej, Dyspozytor powinien móc przeglądać pełną specyfikację kursów (pojazd, linia, oznaczenie kursu), dla których wybrane zostało zakończenie.
15. *FMTA_E17 Moduł tras alternatywnych* po zatwierdzeniu operacji zakończenia obsługi tras alternatywnych dla wybranych kursów musi niezwłocznie przekazać do Modułu *DIP* (poprzez *ESB-ITS*) informację korygującą (przywrócenie pierwotnych definicji kursów) oraz przekazać do modułu Wsparcie ruchu pojazdów MTA polecenia powodujące zaprzestanie realizacji procedur wsparcia przejazdu tramwajów linii priorytetowych.
16. *FMTA_E18 Moduł tras alternatywnych* będzie kontynuować obsługę wsparcia ruchu pojazdów linii priorytetowych, dla których nie wydano dyspozycji zakończenia obsługi tras alternatywnych.
17. *FMTA_E19 Moduł tras alternatywnych* będzie umożliwiał obsługę zdarzenia lub utrudnienia bez tworzenia trasy alternatywnej lub bez jej uruchomienia dla wybranych linii i kursów. W przypadku braku uruchomienia trasy alternatywnej dla wybranych linii lub kursów, zadanie przekazane do MTA w ramach obsługi zdarzenia lub utrudnienia będzie oznaczane jako zrealizowane, natomiast do Modułu *DIP* nie będzie przekazywana informacja o zmianie trasy.

2.3.4.1 Wymagania dotyczące funkcjonalności edycji planów wsparcia przejazdów autobusów lub tramwajów.

1. *FMTA_PW01 Moduł tras alternatywnych* musi posiadać funkcjonalność edycji planów wsparcia przejazdów autobusów lub tramwajów.
2. *FMTA_PW02* Edycja planu wsparcia przejazdów musi bazować na rozkładach jazdy autobusów lub tramwajów oraz definicjach tras przejazdu zgodnie z tymi rozkładami (brak konieczności definiowania przebiegu trasy dla kursów).
3. *FMTA_PW03* Edycja planu wsparcia polegać ma na zdefiniowaniu powiązań stref dojazdu do skrzyżowań z kierunkami przejazdu autobusów lub tramwajów oraz kodami poleceń sterowania dla systemu sterowania ruchem.
4. *FMTA_PW04* Musi być możliwe zdefiniowanie planu wsparcia przejazdu dla wszystkich linii autobusowych/tramwajowych bazując na definicjach planów przejazdu zdefiniowanych wcześniej dla innych linii, które przebiegają w określonych odcinkach tą samą trasą.

2.3.4.2 Wymagania dotyczące funkcjonalności kooperacji wewnętrznej.

1. *FMTA_K01 Moduł tras alternatywnych* musi współpracować z *Modułem zarządzania realizacją zadań (workflow)*. Zadanie obsługi tras alternatywnych musi być definiowane jako jeden z typów zadań w ramach obsługi zdarzeń i utrudnień.
2. *FMTA_K02* Utworzenie zadania obsługi tras alternatywnych w ramach obsługi zdarzenia/utrudnienia musi inicjować procedurę definiowania trasy w MTA. Dyspozytor odpowiedzialny za definiowanie tras musi otrzymać powiadomienie w Dashboard (w widoku MTA) o konieczności wyznaczenia tras w ramach obsługi zdarzenia/utrudnienia.
3. *FMTA_K03 Moduł tras alternatywnych* musi przekazywać do *Modułu zarządzania realizacją zadań* informacje statusowe w następującym zakresie:
 - 3.1. Informacja o rozpoczęciu edycji tras alternatywnych.
 - 3.2. Informacja o wdrożeniu tras alternatywnych (wszystkie wymagane kursy zostały przekierowane).
 - 3.3. Informacja o decyzji o wydłużeniu terminu obowiązywania tras alternatywnych.
 - 3.4. Informacja o decyzji o skróceniu terminu obowiązywania tras alternatywnych.
 - 3.5. Informacja o zakończeniu obsługi tras alternatywnych (zakończenie wszystkich zmienionych kursów).
4. *FMTA_K04 Moduł tras alternatywnych* musi przekazywać, poza w/w statusami, informacje pomocnicze w formie komentarza do statusu. Informacja rozszerzona powinna obejmować:
 - 4.1. Listę linii, dla których zdefiniowano trasy alternatywne.
 - 4.2. Termin rozpoczęcia i zakończenia (planowany/rzeczywisty) okresu zmiany tras.
 - 4.3. Liczba kursów objętych zmianą: planowana, w realizacji, zakończona, całkowita.
 - 4.4. Łącze do widoku mapowego prezentującego trasy alternatywne dla poszczególnych linii.
5. *FMTA_K05 Moduł tras alternatywnych* musi posiadać możliwość przyporządkowania wcześniej rozpoczętego zadania obsługi tras alternatywnych do zadania workflow, które zostało stworzone w Dashboard równolegle lub z opóźnieniem.
6. *FMTA_K06 Moduł tras alternatywnych* musi prezentować informację dotyczącą różnych zadań definiowania i obsługi tras, przyporządkowanych do różnych zdarzeń w ramach mechanizmu workflow (jednoznaczna identyfikacja powiązania z zdarzeniem).
7. *FMTA_K07* Po zatwierdzeniu dodania trasy alternatywnej dla kursu będącego aktualnie w trakcie wykonania *Interfejs zasilania DIP* musi w sposób automatyczny przekazywać do *Systemu śledzenia pojazdów w DIP* definicję nowego przebiegu trasy dla tego kursu oraz definicje przystanków zastępczych i stref detekcji dojazdu do skrzyżowań zlokalizowanych na trasie alternatywnej.

8. *FMTA_K08* Po zakończeniu obowiązywania trasy alternatywnej (w momencie zakończenia realizacji kursu lub zakończenia obowiązywania utrudnienia) informacja musi zostać przekazana w sposób automatyczny do *Systemu śledzenia i predykcji pojazdów w DIP* w celu wygaszenia zbędnych informacji na tablicach DIP.
9. *FMTA_K09* W momencie rozpoczęcia nowego kursu przez pojazd moduł *Interfejs lokalizacji DIP* musi w sposób automatyczny przekazywać do *Systemu śledzenia i predykcji pojazdów w DIP* identyfikator uruchomionego kursu.
10. *FMTA_K10* W ramach istniejącego modułu raportowego systemu ITS należy opracować zestawienie szczegółowe dotyczące realizacji tras alternatywnych wynikających z realizacji zdarzenia. W zestawieniu tym należy zaprezentować informacje o przebiegu trasa alternatywnych w rozbiciu na grupy linii i warianty tras wraz z informacją kilometrażową o wykonaniu. Uruchomienie raportu (wywołanie jego wykonania) musi być możliwe z poziomu MTA jak również z poziomu szczegółów obsługi zdarzenia w Dashboard (wykonanie w tle i prezentacja). Wykonanie raportu musi być możliwe zarówno w trakcie obowiązywania trasy alternatywnej, jak również po zakończeniu jej obowiązywania.

2.3.5 Wymagania pozafunkcjonalne

2.3.5.1 Wymagania techniczne

1. *NMTA_OG01* Mechanizmy wizualizacji oraz konstrukcji tras alternatywnych muszą wykorzystywać mechanizmy wskazanego przez Zamawiającego systemu mapowego (ESRI ArcGIS Server).

2.3.5.2 Pojemność informacyjna

1. *NMTA_P01* Należy zapewnić w infrastrukturze systemu ITS zasoby pamięci masowej niezbędne do przechowywania danych przekazywanych przez urządzenia pokładowe wszystkich pojazdów MPK przez okres ostatnich 32 dni (31 + dzień bieżący). Zakres danych musi obejmować:
 - lokalizację geograficzną pojazdu,
 - zdarzenia związane z obsługą kursów i realizacją przejazdów.
2. *NMTA_P02* Należy zapewnić zasoby pamięci masowej do przechowania definicji tras alternatywnych przez okres 2 lat. Definicją trasy alternatywnej ma być zestaw danych definiujących w sposób kompletny sposób realizacji kursów przez wszystkie linie, których dotyczy oraz sposób zmiany organizacji przystanków na trasach.
3. *NMTA_P03* Należy zapewnić zasoby pamięci masowej do przechowywania informacji logowania dotyczących operacji użytkowników w aplikacji oraz komunikacji wewnętrznej

MTA z pozostałymi komponentami ITS (Moduł DIP, Sterowniki sygnalizacji świetlnej) ~~oraz komunikacji zewnętrznej (aplikacje mobilne, portale WWW)~~ przez okres 32 dni (31 + dzień bieżący).

4. *NMTA_P04* Należy zapewnić możliwość rozbudowy pojemności pamięci masowej systemu ITS zapewniającej wydłużenie okresu przechowywania danych do, odpowiednio:
 - 63 dni – w przypadku danych przekazywanych z komputerów pokładowych,
 - 5 lat – w przypadku definicji tras alternatywnych,
 - 63 dni – w przypadku treści prezentowanych na tablicach DIP/~~VDIP~~ (z wyłączeniem informacji o predykcji czasów przyjazdu),
 - 94 dni – w przypadku danych logowania działań użytkowników oraz realizowanych komunikacji wewnętrznych i zewnętrznych.
5. *NMTA_P05* Możliwość rozbudowy pojemności pamięci masowej należy rozumieć jako możliwość doposażenia infrastruktury o kolejne dyski bez konieczności wymiany lub doposażania istniejącego systemu zarządzania pamięcią dyskową lub oprogramowania sterującego.
6. *NMTA_P06* Należy zapewnić możliwość przechowywania w zasobach ITS kompletu informacji dotyczących parametrów tras przejazdu drogowego i tramwajowego na terenie miasta, w tym możliwość przejazdu autobusów MPK, dozwolone kierunki przejazdu i skrętu na skrzyżowaniach i rozjazdach oraz definicje stref dojazdu do skrzyżowań. Należy także zapewnić przestrzeń do przechowywania definicji mapowych wszystkich tras komunikacyjnych oraz obiektów powiązanych, takich jak słupki przystankowe, skrzyżowania, rozjazdy, ~~lokalizacje stałe nadajników Beacon.~~
7. *NMTA_P07* Należy zapewnić zasoby pamięci masowej do przechowywania archiwalnej konfiguracji parametrów tras ruchu przez okres 1 roku.
8. *NMTA_P08* Należy zapewnić możliwość przechowywania w Bazie GIS ITS podkładów mapowych dla potrzeb *Modułu tras alternatywnych*.

2.3.5.3 Wydajność

1. *NMTA_W01* Aplikacja użytkownika *Modułu tras alternatywnych* musi umożliwiać jednoczesną obsługę 50 użytkowników z poziomu *Modułu Dashboard*, przy czym maksymalnie 10 użytkowników będzie prowadziło edycję tras alternatywnych (dla odrębnych grup linii), a pozostali będą przeglądali informacje o aktualnych lub archiwalnych trasach alternatywnych oraz parametry ich obsługi.

2.3.5.4 Spójność

1. *NMTA_S01* Mechanizmy definiowania tras alternatywnych muszą zapewniać zachowanie spójności danych definiujących trasy realizacji kursów. Operacje wprowadzania, zakańczania i wycofywania tras alternatywnych muszą być realizowane w sposób gwarantujący spójność z realizacją przejazdów. Oprogramowanie musi być zabezpieczone przed możliwością omyłkowego wprowadzenia definicji tras alternatywnych dla kursów, które nie mogą ich wykonać.
2. *NMTA_S02* Funkcja definiowania przebiegu trasy alternatywnej musi bazować na zebranych w *Bazie danych MTA* informacjach o parametrach tras przejazdu drogowego / tramwajowego i powinna zapobiegać przypadkom wskazywania niepoprawnych tras przejazdu.
3. *NMTA_S03* Mechanizm tyczenia przebiegu tras musi posiadać mechanizm informowania o kompletności / braku kompletności definicji tras alternatywnych dla zadanego obszaru niedrożności oraz o przypadkach braku zdefiniowania przystanków zastępczych dla słupków omijanych.
4. *NMTA_S04* Aplikacja modułu musi posiadać mechanizm powiadamiania o nadchodzącym terminie zakończenia zadanego czasu realizacji objazdów. Mechanizm informowania musi uwzględniać terminarz rozpoczęcia kolejnych kursów na liniach, dla których wyznaczone zostały trasy alternatywne.
5. *NMTA_S05* Funkcjonalność zakończenia obsługi tras alternatywnych musi zapewniać przywrócenie tras rozkładowych dla kursów, dla których jest realizowalne. Aplikacja musi uniemożliwiać przywrócenie planu rozkładowego trasy dla kursów, które już rozpoczęły przejazd zmienionym odcinkiem.

2.3.5.5 Ergonomia i efektywność

1. *NMTA_EE01* Dane podstawowe o trasach przewozów oraz informacje o stanie bieżącym drożności i przepustowości mają być zarządzane w sposób efektywny. W szczególności niedopuszczalne jest wymaganie ponownego, ręcznego wprowadzania do modułu informacji już dostępnych ze źródeł zewnętrznych.
2. *NMTA_EE02* Mechanizmy *Repozytoriów danych MTA* muszą zapewniać efektywne mechanizmy wykorzystania danych o rozkładach jazdy (z *Repozytorium rozkładów jazdy*), danych geolokalizacyjnych pochodzących z *Bazy danych GIS (BDGIS)* bez konieczności duplikowania danych.
3. *NMTA_EE03* W systemie należy zapewnić możliwość aktualizacji danych o parametrach dróg i torowisk tramwajowych pochodzących z zewnętrznego źródła danych zapewnianego przez Zamawiającego.

4. *NMTA_EE04* Mechanizmy wykorzystywane do utworzenia trasy alternatywnej dla jednej bądź kilku linii muszą pozwalać na wykonanie całego procesu w czasie maksymalnie 150 sekund.

2.3.5.6 Dostępność

1. *NMTA_DS01* Z uwagi na obsługę kursowania autobusowej i tramwajowej komunikacji publicznej przez całą dobę, funkcjonalności definiowania tras alternatywnych i udostępniania danych dla potrzeb prezentacji informacji pasażerskiej muszą być dostępne w trybie 24/7/365 z wyłączeniem okresów planowych wyłączeń technicznych.
2. *NMTA_DS02* Moduł tras alternatywnych podlegać ma wymaganiom poziomu dostępności funkcjonalności oraz zasadom identyfikacji, zgłaszania i obsługi sytuacji awarii działania zdefiniowanym dla całego systemu ITS.
3. *NMTA_DS03* Wszystkie mechanizmy komunikacji wewnętrznej pomiędzy modułami składowymi ITS biorącymi udział w realizacji funkcjonalności definiowania tras alternatywnych muszą posiadać zabezpieczenie przed utratą danych spowodowaną czasową niedostępnością (awarią lub wyłączeniem technicznym) komponentu odbierającego dane lub kanału wymiany danych. Po stronie źródła danych należy stosować mechanizmy buforowania danych na czas niedostępności odbiorcy lub kanału komunikacji, a po przywróceniu prawidłowej komunikacji dane zbuforowane powinny zostać przekazane do komponentu odbiorczego.

2.4 Moduł nadawania priorytetu

2.4.1 Wprowadzenie

Zarządzanie ruchem na skrzyżowaniach objętych systemem ITS realizowane jest przez system sterowania ruchem (oprogramowanie *Gertrude* przygotowane przez firmę Gertrude SAEM). Odczyty z czujników (detektorów) zainstalowanych w obrębie skrzyżowań trafiają do tego systemu za pośrednictwem sterowników sygnalizacji świetlnej. Na podstawie analizy stanu bieżącego ruchu oraz zgodnie z przyjętymi algorytmami optymalizacji ruchu system sterowania ruchem wydaje każdemu ze sterowników sygnalizacji polecenia dotyczące wysterowania wszystkich sygnałów świetlnych. Jednym z mechanizmów sterowania ruchem, stosowanym na skrzyżowaniach z udziałem ruchu tramwajowego, jest obsługa przejazdu priorytetowego dla niektórych linii tramwajowych (linii priorytetowych). Mechanizm ten, polegający na zapewnieniu tzw. zielonej fali na skrzyżowaniach i minimalizowaniu czasu oczekiwania na skrzyżowaniach, nie działa w przypadku, gdy tramwaj zjedzie ze swojej właściwej trasy, co ma miejsce w trakcie realizacji objazdów.

Aktualnie wsparcie przejazdu dotyczy jedynie tramwajów – ruch autobusowy nie ma wsparcia dla przyspieszonego przejazdu, autobusy nie posiadają nadajników bliskiego zasięgu do komunikacji ze sterownikami sygnalizacji świetlnej skrzyżowań.

Nadawanie priorytetów przejazdu jest obecnie regułą zaprogramowaną w systemie sterowania ruchem w powiązaniu z konkretną trasą przejazdu. Nie mam możliwości dynamicznego redefiniowania przebiegu trasy linii priorytetowej.

Po zrealizowaniu przedmiotowego projektu System ITS musi umożliwiać stosowanie mechanizmów wsparcia przejazdu po obszarze komunikacji objętej nadzorem zarówno dla tramwajów, jak również dla autobusów. Mechanizmy wsparcia powinny być realizowane w trybie jazdy kursami podstawowymi oraz w trybie trasy alternatywnej (objazdowej). Mechanizmy zapewniające wsparcie muszą również uwzględniać różnice technologiczne osprzętu sterującego stosowanego w pojazdach dotyczące możliwości i wydajności odczytu i przekazywania pozycji pojazdów.

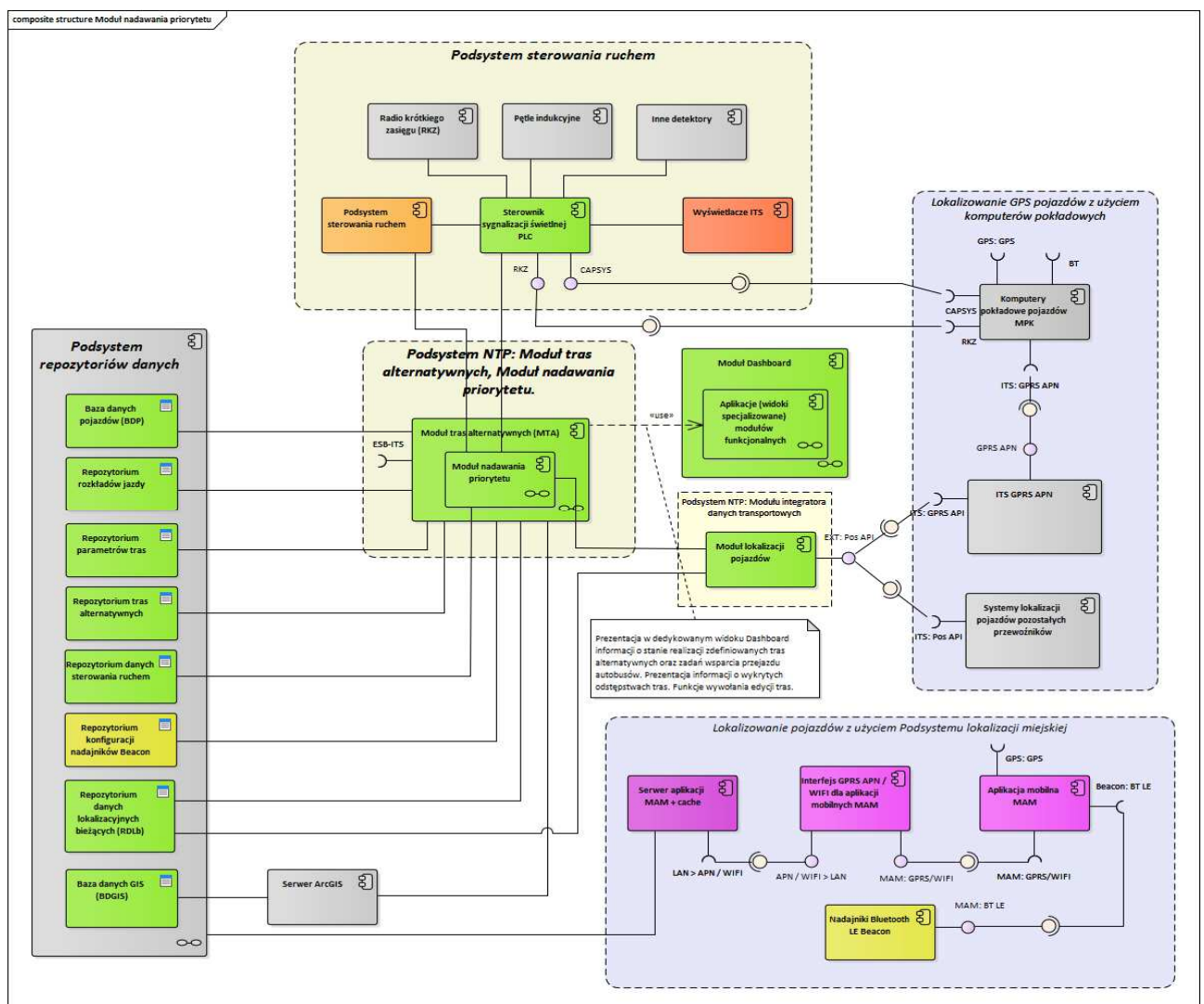
Mechanizm nadawania priorytetu musi uwzględniać także przypadki celowego pominięcia stosowania mechanizmów wsparcia w realizacji tras alternatywnych.

2.4.2 Architektura logiczna Modułu

Na diagramie komponentów *Modułu tras alternatywnych* w rozdziale 2.3.2, przedstawiona została idea wsparcia przejazdów po trasach alternatywnych.

W chwili obecnej w ramach systemu IT komunikacja pomiędzy pojazdem transportu publicznego, a sterownikiem sygnalizacji odbywa się z za pomocą detektorów pętli indukcyjnej i radia krótkiego zasięgu. Sterownik sygnalizacji wysyła następnie sygnały do systemu sterowania ruchem.

W docelowym rozwiązaniu pojazd będzie wysyłał informacje do modułu ITS (Moduł śledzenia i predykcji pojazdów), który następnie będzie przysyłał odpowiednie rozkazy do sterownika lub do systemu sterowania ruchem (zależnie od rodzaju pojazdu oraz realizowanego trybu nadzoru) - będzie dostarczał polecenia maskowania oryginalnych sygnałów od pojazdów, polecenia nadania wsparcia przejazdu oraz odległość od skrzyżowania.



Rysunek 18 Architektura logiczna Podsystemu nadzoru transportu publicznego w zakresie Modułu nadawania priorytetu

2.4.3 Model wymagań

2.4.3.1 Koncepcja działania

W niniejszym podrozdziale przedstawiona została koncepcja działania opracowana na bazie wymagań biznesowych, będąca bazą dla przedstawionych dalej wymagań.

W przypadku tramwajów kursujących po kursach rozkładowych, należy zapewnić działanie dotychczasowego mechanizmu realizacji priorytetowego przejazdu (dla linii priorytetowych) – jest to przypadek, w którym lokalizacje punktów zgłoszeniowych skorelowane są z rozkładem jazdy (są przesyłane razem z rozkładem do komputerów pokładowych).

W przypadku konieczności zastosowania zmiany w kursowaniu, należy zapewnić mechanizm priorytetowego wsparcia przejazdu na trasie alternatywnej (inny niż obecny mechanizm wykorzystujący pętle indukcyjne oraz radio krótkiego zasięgu) z udziałem komponentów Systemu ITS w procesie nadzoru przebiegu trasy oraz komunikacji na styku pojazd – sterownik sygnalizacji PLC – system sterowania ruchem.

Rodzaj wsparcia przejazdu będzie zależny od sprzętowych możliwości technicznych komputerów pokładowych zainstalowanych w pojazdach. Należy zapewnić możliwość priorytetowego wspierania ruchu pojazdów dla jednego z następujących założeń:

- **wariant a)** komputery pokładowe nie zostaną zaktualizowane, a ramki będą przesyłane jak obecnie (co 15 sekund). Dla tego przypadku należy zapewnić wsparcie dla tramwajów na trasie alternatywnej,
- **wariant b)** komputery pokładowe w autobusach i tramwajach będzie można zasilić wirtualnymi punktami zgłoszeniowymi, które nie będą zależne od rozkładu jazdy. Komputer będzie przysyłał do modułu lokalizacji pojazdów informację o osiągnięciu zdefiniowanego punktu wirtualnego niezależnie od obecnie realizowanego kursu. Dla tego przypadku należy zapewnić wsparcie dla autobusów i tramwajów na trasie podstawowej oraz alternatywnej.
- **wariant c)** komputery pokładowe w autobusach i tramwajach będzie można zasilić informacjami o obszarach skrzyżowań, w których komputery pokładowe zmieniają częstotliwość raportowania swojej pozycji i będą wysyłać ramki do modułu lokalizacji pojazdów maksymalnie co 2 sekundy. Dla tego przypadku należy zapewnić wsparcie dla autobusów i tramwajów na trasie podstawowej oraz alternatywnej.

Szczegółowa liczba pojazdów – w zależności od możliwości technicznych, dla których będzie zrealizowany jeden z wyżej wymienionych wariantów zostanie przekazana przez Zamawiającego na etapie projektowania systemu.

Niezależnie od rodzaju wsparcia przejazdu System ITS musi zapewnić wsparcie przejazdu przez obszary skrzyżowań włączonych do systemu ITS. W tym przypadku konieczny będzie udział komponentów Systemu ITS w zakresie nadzoru lokalizacji pojazdów oraz komunikacji na styku pojazd – moduł nadawania priorytetów – system sterowania ruchem.

Realizacja wsparcia przejazdu wymagać będzie aktywnego wsparcia przez *Moduł lokalizacji pojazdów* oraz moduł *Modułu nadawania priorytetu* procesu monitorowania lokalizacji bieżącej pojazdów oraz przekazywania informacji / zgłoszeń do systemu sterowania ruchem – bezpośrednio lub za pośrednictwem Sterownika sygnalizacji PLC.

W przypadku obsługi wsparcia przejazdu tramwajów po trasach alternatywnych konieczne jest ponadto maskowanie sygnałów zgłoszenia przejazdu priorytetowego przekazywanych przez tramwaje za pośrednictwem detektorów Capsys oraz radia RKZ. Maskowanie to polega na takim przekazaniu polecenia do Sterownika sygnalizacji PLC, aby zgłoszenia priorytetu od wybranych pojazdów były ignorowane i nie były przekazywane do systemu sterowania ruchem (były zastępowane przez zgłoszenia wsparcia przejazdu generowane w systemie ITS na podstawie konfiguracji trasy alternatywnej).

2.4.4 Wymagania funkcjonalne

1. *FMNP_OG01 Moduł nadawania priorytetu* musi wykorzystywać informacje o położeniu pojazdów komunikacji publicznej, których lokalizacja będzie zbierana w ITS, w celu ich wykorzystania przez *Moduł nadawania priorytetu*.
2. *FMNP_OG02 Moduł nadawania priorytetu* musi zapewniać wsparcie dla procesów sterowania ruchem realizowanych przez ITS w zakresie bezpiecznego i efektywnego sterowania pojazdami realizującymi kursy po trasach alternatywnych.
3. *FMNP_OG03 Moduł nadawania priorytetu* musi wspierać funkcje zarządzania ruchem ITS w zakresie obsługi priorytetowego przejazdu wybranych linii tramwajowych (po trasach rozkładowych), wsparcia przejazdu tramwajów po trasach alternatywnych oraz wsparcia przejazdu autobusów kursujących po trasach rozkładowych i alternatywnych.
4. *FMNP_OG04 Moduł nadawania priorytetu* musi umożliwiać realizację wsparcia przyspieszenia przejazdów komunikacji miejskiej przez skrzyżowania także na trasach innych niż alternatywne.
5. *FMNP_OG05* Dla potrzeb wymiany danych pomiędzy modułami składowymi w celu realizacji funkcji nadzoru jazdy tramwaju po trasie alternatywnej należy opracować następujące interfejsy komunikacyjne:

- 5.1. Pomiędzy komponentem *Moduł nadawania priorytetu* a *Sterownikami sygnalizacji PLC* do przekazywania do sterowników żądań maskowania zgłoszeń priorytetu oraz przekazywania informacji o odległości pojazdu od skrzyżowania (tylko dla wariantu c). Interfejs musi zostać zaimplementowany bez wykorzystania szyny ESB-ITS.
- 5.2. Pomiędzy *Komputerami pokładowymi pojazdów* a *Modułem lokalizacji pojazdów* – zrealizowany jako interfejs GSM w APN.
- 5.3. Pomiędzy *Modułem lokalizacji pojazdów* a *Modułem nadawania priorytetu* w celu pobierania bieżących informacji lokalizacyjnych tramwaju wysyłanych przez komputery pokładowe.
- 5.4. Pomiędzy modułem *Moduł nadawania priorytetu* a repozytoriami danych sterowania ruchem (z wykorzystaniem interfejsu API repozytoriów danych).
6. *FMNP_OG06* Dla potrzeb wymiany danych pomiędzy modułami składowymi w celu realizacji funkcji nadzoru realizacji kursów należy wykorzystać istniejący protokół pomiędzy Sterownikami sygnalizacji PLC, a systemem sterowania ruchem do przekazywania do systemu sterowania ruchem żądań wsparcia przejazdu i informacji o pozycji pojazdów.
7. *FMNP_OG07* *Moduł nadawania priorytetu* musi być stale gotowy do podjęcia wsparcia przejazdu lub wsparcia przejazdu trasą alternatywną w dowolnym momencie. W związku z tym w sposób ciągły musi monitorować wszystkie pojazdy przekazujące na bieżąco swoje dane identyfikacyjne oraz lokalizacyjne (tramwaje, autobusy) od momentu rozpoczęcia przez nie jazdy poprzez:
 - 7.1. rejestrację numeru bocznego składu,
 - 7.2. identyfikację kursu wybranego przez kierowcę / motorniczego,
 - 7.3. rejestrację lokalizacji pojazdu w odniesieniu do przebiegu trasy rozkładowej lub alternatywnej.

2.4.4.1 Wymagania dotyczące obsługi nadzoru w ramach realizacji kursów rozkładowych przez tramwaje

1. *FMNP_NT01* W trakcie realizacji kursu rozkładowego przez tramwaj *Moduł nadawania priorytetu* musi na bieżąco monitorować lokalizację tramwaju. W przypadku wykrycia rozbieżności pomiędzy lokalizacją pojazdu, a przebiegiem trasy rozkładowej należy wygenerować powiadomienie, które dla Dyspozytora będzie prezentowane w *Module Dashboard*.
2. *FMNP_NT02* *Moduł nadawania priorytetu* nie będzie pośredniczył w komunikacji pomiędzy pojazdem, a *Sterownikiem sygnalizacji PLC*.

2.4.4.2 Wymagania dotyczące funkcjonalności nadzoru realizacji kursów na trasach

alternatywnych przez tramwaje

1. *FMNP_NTA01 Moduł nadawania priorytetu* w momencie otrzymania żądania wsparcia przejazdu dla kursu musi zweryfikować aktualną lokalizację pojazdu względem przebiegu zdefiniowanej trasy alternatywnej. Po określeniu lokalizacji Moduł powinien rozpocząć zarządzanie udzielaniem wsparcia od najbliższego skrzyżowania znajdującego się na trasie alternatywnej.
2. *FMNP_NTA02 Moduł nadawania priorytetu* musi realizować funkcje nadzoru realizacji kursów po trasach alternatywnych tramwajów w zakresie:
 - 2.1. Nadzorowania pozycji w zależności od wariantu realizacji wsparcia poprzez:
 - 2.1.1. Pobieranie z *Modułu lokalizacji pojazdów* informacji lokalizacyjnych tramwajów.
 - 2.1.2. Wykrywanie wejścia pojazdów w strefy dojazdu do skrzyżowania lub wirtualnego punktu zgłoszeniowego,
 - 2.1.3. Wyznaczanie odległości pojazdów od skrzyżowań.
 - 2.2. Współpraca ze sterownikami sygnalizacji świetlnej:
 - 2.2.1. Przekazywanie do sterowników żądań ignorowania zgłoszeń priorytetów kierowanych przez tramwaje linii priorytetowych poprzez radio BMKZ.
 - 2.2.2. Przekazywanie do systemu sterowania ruchem żądań wsparcia przejazdu dla tramwaju w kierunku zgodnym z przebiegiem trasy alternatywnej.
 - 2.2.3. Przekazywanie do systemu sterowania ruchem informacji o odległości pojazdu od skrzyżowania w warunkach dojazdu pojazdu do skrzyżowania.
 - 2.3. Archiwizacja informacji lokalizacyjnych tramwajów.
3. *FMNP_NTA03 Moduł nadawania priorytetu* musi przekazywać do urządzeń sterujących pracą sygnalizacji świetlnej pracującym w systemie ITS żądania maskowania sygnałów żądania priorytetów, jakie przekazywać będą tramwaje poruszające się po trasie alternatywnej. Żądanie maskowania powinno identyfikować pojazd, którego dotyczy.
4. *FMNP_NTA04* Żądania maskowania przekazywane powinny być jednokrotnie, w czasie, gdy tramwaj znajduje się przed skrzyżowaniem, którego żądanie dotyczy, a za poprzednim skrzyżowaniem. Konieczne jest także uwzględnienie kolejności przekazywania żądań dotyczących kolejnych pojazdów do skrzyżowania dla poszczególnych kierunków.
5. *FMNP_NTA05* Urządzenia sterujące pracą sygnalizacji świetlnej, pracujące w systemie ITS muszą zapewniać funkcjonalność obsługi maskowania żądań przychodzących łączami BMKZ lub CAPSYS dotyczących przejazdu priorytetowego. Każde z żądań maskowania obsługiwane

musi być jednokrotnie (tylko dla najbliższego kursu danego pojazdu). Zamaskowane żądanie nie może być przekazywane do systemu sterowania ruchem.

6. *FMNP_NTA06* Urządzenia sterujące pracą sygnalizacji świetlnej, pracujące w systemie ITS muszą zapewniać funkcjonalność obsługi poleceń maskowania żądań przejazdu priorytetowego z określonym w projekcie technicznym wyprzedzeniem czasowym, przy zachowaniu nadrzędności reguł bezpieczeństwa sterowania sygnalizacją świetlną.
7. *FMNP_NTA07* W ramach konfiguracji kursów dla komputerów pokładowych muszą być udostępniane definicje stref dojazdu do wszystkich skrzyżowań, w zakresie skrzyżowań zarządzanych przez system ITS. Obszar podjazdu powinien być definiowany jako koło o promieniu dopasowanym do specyfiki skrzyżowań oraz średnich warunków ruchu.
8. *FMNP_NTA08* Komputery pokładowe pojazdów w ramach realizacji podstawowych kursów wybranych przez kierowcę / motorniczego muszą realizować funkcje sygnalizacji za pośrednictwem nadajników CAPSYS oraz łączności BMKZ.
9. *FMNP_NTA09* Komputery pokładowe pojazdów w ramach realizacji zmienionych kursów po trasach alternatywnych muszą w momencie wykrycia wejścia pojazdu w strefę dojazdu do skrzyżowania rozpocząć nadawanie w trybie bieżącym ramek lokalizacyjnych za pośrednictwem łącza GPRS.
10. *FMNP_NTA10* Moduł nadawania priorytetu musi obsługiwać przypadki jazdy tramwaju zmienioną trasą bez aktywnego wsparcia przejazdu.
11. *FMNP_NTA11* W przypadku aktywnego trybu wsparcia przejazdu dla kursu, *Moduł nadawania priorytetu* musi przekazywać do systemu sterowania ruchem polecenia wsparcia przejazdu tramwaju w kierunku wyznaczonym przebiegiem trasy alternatywnej z odpowiednim dla danego układu skrzyżowania wyprzedzeniem czasowym oraz w korelacji z poleceniami maskowania żądań priorytetu.
12. *FMNP_NTA12* Należy zapewnić korelację czasową i logiczną żądań maskowania priorytetu przekazywanych do sterowników sygnalizacji świetlnej oraz poleceń wsparcia przejazdu przekazywanych do systemu sterowania ruchem. Zaproponowane rozwiązanie musi zabezpieczać przed możliwością wystąpienia konfliktu żądań kierowanych do sterowników sygnalizacji i systemu sterowania ruchem.
13. *FMNP_NTA13* Mechanizm zarządzania przekazywaniem żądań wsparcia oraz sygnalizacji odległości od skrzyżowania musi uwzględniać warunki realizacji kursów, w tym zatrzymania na przystankach tramwajowych zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie skrzyżowań (wewnątrz strefy dojazdu do skrzyżowania). W takich przypadkach należy uwzględniać dodatkowe informacje przekazywane przez tramwaje, sygnalizujące zatrzymanie i wznowienie jazdy w korelacji z definicją rozkładu jazdy.

14. *FMNP_NTA14* Pracując w trybie wsparcia przejazdu dla danego kursu, *Moduł nadawania priorytetu* musi być przygotowany do powrotu, w dowolnym momencie, do trybu rozkładowego. Mechanizm zmiany trybu pracy musi zapewnić dokończenie rozpoczętej procedury wsparcia lub anulowania jej wykonania.

2.4.4.3 Wymagania dotyczące obsługi nadzoru w ramach realizacji kursów rozkładowych przez autobusy

1. *FMNP_NA01* W przypadku braku aktywacji wsparcia przejazdu dla autobusów określonego kursu lub linii, *Moduł nadawania priorytetu* musi monitorować bieg pojazdów zgodnie z zasadami ogólnymi bez podejmowania aktywnych działań wsparcia.
2. *FMNP_NA02* W przypadku braku aktywacji wsparcia przejazdu dla autobusów określonego kursu lub linii, wykrycie odstępstwa w przebiegu przejazdu względem rozkładu musi być sygnalizowane dyspozytorowi (przekazanie powiadomienia do MTA).
3. *FMNP_NA03* Działając w trybie braku wsparcia przejazdu dla autobusów określonego kursu lub linii, *Moduł nadawania priorytetu* powinien być gotów do natychmiastowego podjęcia wsparcia przejazdu dla tego kursu / kursów w reakcji na żądanie przekazane z MTA.
4. *FMNP_NA04* W momencie otrzymania żądania rozpoczęcia wsparcia przejazdu dla kursu autobusowego, *Moduł nadawania priorytetu* musi rozpocząć zarządzanie przekazywaniem do systemu sterowania ruchem poleceń wsparcia przejazdu i odległości dotyczących najbliższego i kolejnych skrzyżowań, przy uwzględnieniu warunków niezbędnego wyprzedzenia czasowego przekazywanych żądań wsparcia. Konieczne jest przy tym zachowanie warunków kolejności powiadomień dla pojazdów różnych kursów (linii) poruszających się w niewielkiej odległości od siebie w tym samym kierunku.
5. *FMNP_NA05* W przypadku realizacji wariantu c. w momencie wjazdu autobusu do obszaru skrzyżowania *Moduł nadawania priorytetu* powinien jednokrotnie przekazać do systemu sterowania ruchem żądanie wsparcia przejazdu. Żądanie powinno wskazywać kierunek wjazdu na skrzyżowanie oraz kierunek wylotowy. Po przekazaniu żądania wsparcia *Moduł* powinien rozpocząć cykliczne przekazywanie informacji o odległości pojazdu od linii zatrzymania na podjeździe do skrzyżowania.
6. *FMNP_NA06* W przypadku realizacji wariantu c. mechanizm zarządzania przekazywaniem żądań wsparcia oraz sygnalizacji odległości od skrzyżowania musi uwzględniać warunki realizacji kursów autobusów, w tym zatrzymania na przystankach zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie skrzyżowań (wewnątrz strefy dojazdu do skrzyżowania). W takich przypadkach należy uwzględniać dodatkowe informacje przekazywane przez autobusy, sygnalizujące zatrzymanie i wznowienie jazdy w korelacji z definicją rozkładu jazdy.

7. *FMNP_NA07* Pracując w trybie wsparcia przejazdu dla danego kursu, Moduł nadawania priorytetu powinien być przygotowany do powrotu, w dowolnym momencie, do trybu braku wsparcia lub przejście do trybu wsparcia jazdy po trasie alternatywnej. Mechanizm zmiany trybu pracy musi zapewnić dokończenie rozpoczętej procedury wsparcia lub anulowania jej wykonania.

2.4.4.4 Wymagania dotyczące funkcjonalności nadzoru realizacji kursów na trasach alternatywnych przez autobusy

1. *FMNP_NAA01* Moduł nadawania priorytetu w momencie otrzymania żądania wsparcia przejazdu dla kursu powinien zweryfikować aktualną lokalizację pojazdu względem przebiegu zdefiniowanej trasy alternatywnej. Po określeniu lokalizacji Moduł powinien rozpocząć zarządzanie udzielaniem wsparcia od najbliższego skrzyżowania znajdującego się na trasie alternatywnej.
2. *FMNP_NAA02* Zapewnienie wsparcia przejazdu autobusu po trasie alternatywnej przebiega w sposób analogiczny do trybu wsparcia przejazdu trasą rozkładową, przy czym do nadzoru wykorzystywana jest definicja trasy alternatywnej.
3. *FMNP_NAA03* Pracując w trybie wsparcia przejazdu trasą alternatywną dla danego kursu, Moduł nadawania priorytetu powinien być przygotowany do zmiany przebiegu trasy alternatywnej. Mechanizm wsparcia pracy musi zapewnić dokończenie rozpoczętej procedury wsparcia lub anulowania jej wykonania.
4. *FMNP_NAA03* Moduł nadawania priorytetu musi uwzględniać w sposób dynamiczny zmiany warunków ruchu autobusów występujących w trakcie realizacji trasy alternatywnej, takich jak niezgodna z założonym przebiegiem trasy zmiana przejazdu (zmiana mająca na celu ominięcie zatoru drogowego). W przypadku stwierdzenia odstępstwa realizacji trasy od założonego przebiegu trasy alternatywnej Moduł powinien wygenerować powiadomienie do dyspozytora i wstrzymać przekazywanie żądań udzielenia wsparcia do momentu ponownego wejścia pojazdu na zaplanowaną trasę alternatywną.

2.4.5 Wymagania pozafunkcjonalne

2.4.5.1 Wydajność

1. *NMNP_W01* Należy zapewnić, aby kanał transmisji danych lokalizacyjnych od pojazdów do modułu Wsparcie ruchu pojazdów MTA nie wprowadzał znaczących opóźnień. Maksymalny czas opóźnienia dostarczenia ramki lokalizacji pojazdu nie może być większa niż 1s względem czasu otrzymania ramki z APN przez System śledzenia pojazdów w *Module DIP* dla przypadku

jednoczesnego nadawania lokalizacji przez 25% wszystkich pojazdów znajdujących się na trasie.

2. *NMNP_W02* Należy zapewnić odpowiednią przepustowość komunikacji na stykach *Modułu wsparcia pojazdów MTA – Sterowniki sygnalizacji świetlnej* – system sterowania ruchem w obsłudze mechanizmów wsparcia przejazdów dla wszystkich skrzyżowań objętych systemem ITS w warunkach szczytu komunikacyjnego oraz realizacji wsparcia dla przejazdów linii priorytetowych.
3. *NMNP_W03* Należy zapewnić odpowiednią wydajność mechanizmów nadzoru lokalizacji wszystkich pojazdów objętych mechanizmem lokalizacji oraz wsparcia dla maksymalnej liczby kursów, która może być jednocześnie realizowana na wszystkich liniach tramwajowych i autobusowych obsługiwanych w obszarze nadzoru ITS, z zachowaniem wszystkich wymaganych parametrów czasowych współpracy ze sterownikami sygnalizacji świetlnej i systemem sterowania ruchem.

2.4.5.2 Dostępność

1. *NMNP_DS01* Z uwagi na obsługę kursowania autobusowej i tramwajowej komunikacji publicznej przez całą dobę, funkcjonalność nadawania priorytetów musi być dostępna w trybie 24/7/365 z wyłączeniem okresów planowych wyłączeń technicznych.
2. *NMNP_DS02* Moduł nadawania priorytetu podlegać ma wymaganiom poziomu dostępności funkcjonalności oraz zasadom identyfikacji, zgłaszania i obsługi sytuacji awarii działania zdefiniowanym dla całego systemu ITS.
3. *NMNP_DS03* Należy bezwzględnie zapewnić stałą dostępność funkcjonalności zabezpieczeń sygnalizacji ruchu według obowiązujących obecnie reguł. Wprowadzone rozwiązania nie mogą wpływać na sposób działania mechanizmów zabezpieczających stosowanych przez *Sterowniki sygnalizacji świetlnej*.
4. *NMNP_DS04* Należy bezwzględnie zapewnić stałą dostępność funkcjonalności sterowania lokalnego w ruchu według obowiązujących obecnie reguł. Wprowadzone rozwiązania nie mogą wpływać na dostępność funkcji sterowania lokalnego sygnalizacją przez *Sterowniki sygnalizacji świetlnej*.
5. *NMNP_DS05* Wszystkie mechanizmy komunikacji wewnętrznej pomiędzy modułami składowymi ITS biorącymi udział w realizacji funkcjonalności nadawania priorytetów muszą posiadać zabezpieczenie przed utratą danych spowodowaną czasową niedostępnością (awarią lub wyłączeniem technicznym) komponentu odbierającego dane lub kanału wymiany danych. Po stronie źródła danych należy stosować mechanizmy buforowania danych na czas

niedostępności odbiorcy lub kanału komunikacji, a po przywróceniu prawidłowej komunikacji dane zbuforowane powinny zostać przekazane do komponentu odbiorczego.

2.5 Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń

2.5.1 Wprowadzenie

W chwili obecnej obsługa zgłoszeń dotyczących szeroko pojętych problemów lub utrudnień w ruchu odbywa się za pomocą:

- kilku całkowicie niezależnych systemów dziedzinowych, którymi dysponują poszczególne jednostki odpowiedzialne merytorycznie w ramach posiadanych kompetencji,
- analogowych rozwiązań, bez użycia systemu, z uwagi na jego brak w jednostkach merytorycznych.

W systemach istniejących brakuje wzajemnej integracji i możliwości kierowania zgłoszeń do jednostek oraz podmiotów odpowiedzialnych za podejmowanie napraw lub innych działań związanych z zarejestrowanym zgłoszeniem dotyczącym utrudnień w ruchu. Istniejącymi systemami dziedzinowymi są:

1. Microsoft Dynamics CRM 2015 (Oprogramowanie wdrożone i modyfikowane przez firmę Outbox (aktualnie PwC)) – używany przez TCOM oraz współpracujący z aplikacją mobilną MAM w zakresie rejestracji zgłoszeń i przekazania ich do rozwiązania do jednostek, którym udostępniono licencje, tj.: ZDiUM (dyspozytorzy ZDiUM), CZK (dyspozytorzy CZK) i Ekosystem Sp. z o.o. (spółka miejska). System CRM służy dyspozytorom jednostek do odbierania zgłoszeń z TCOM i aplikacji mobilnej MAM oraz podejmowania ich realizacji w ramach własnych kompetencji poprzez osobne wprowadzanie ich do systemów dziedzinowych tych jednostek tj.:
 - a) systemu SupportCenter używanego w ZDiUM (rejestracja automatyczna drogą mailową, bez możliwości automatycznego udzielenia odpowiedzi z systemu dziedzinowego),
 - b) systemu SupportCenter używanego przez Ekosystem,
 - c) dyspozytora miejskiego w CZK, który nie przepisuje tych zgłoszeń do żadnego systemu, ponieważ takiego systemu nie posiada (zgłoszenia trafiają na skrzynkę e-mail, dyspozytor aby odczytać treść zgłoszenia musi ręcznie wyszukiwać go w CRM, nie może filtrować zgłoszeń przychodzących do CZK).

Rozwiązanie zgłoszenia w żadnym z systemów dziedzinowych nie jest połączone zwrotnie w sposób automatyczny z systemem CRM.

Rozwiązanie zgłoszenia przez ZDiUM wymaga ręcznego wysłania powiadomienia mailowego do osób ze ZDiUM obsługujących zgłoszenie w systemie CRM.

Rozwiązanie zgłoszenia przez CZK wymaga kontaktu z osobami ze ZDiUM za pośrednictwem telefonu, e-maila, ustnie lub ręcznego zamknięcia zgłoszenia przez pracownika CZK.

Rozwiązanie zgłoszenia przez Ekosystem wymaga kontaktu z osobami ze ZDiUM za pośrednictwem telefonu, e-maila, ustnie lub ręcznego zamknięcia zgłoszenia przez pracownika Ekosystem.

System CRM Dynamics jest rozwiązaniem typu „enterprise”, czyli posiada standardowe API, do komunikacji z systemami zewnętrznymi. Aplikacja była rozbudowywana na potrzeby integracji z aplikacją mobilną MAM. Istnieje możliwość integracji z Systemem CRM poprzez budowę webservice-ów lub skorzystanie z już istniejących, napisanych na potrzeby obecnej wersji systemu CRM.

2. ServiceDesk Plus (ManageEngine) – używany przez CUI w celu zarządzania zgłoszeniami dotyczącymi problemów z oprogramowaniem i infrastrukturą informatyczną miejską lub wynikającą z zawartych umów świadczenia usług administracji i utrzymania infrastruktury informatycznej, w tym zgłoszeń założonych ręcznie przez ZDiUM w zakresie obsługi zgłoszeń wynikających z umowy o współpracy pomiędzy ZDiUM i CUI w obszarze ITS. System ServiceDesk Plus nie jest połączony z żadnym systemem dziedziny oraz z CRM. System posiada standardowe API do komunikacji z systemami zewnętrznymi.
3. SupportCenter (ManageEngine) – używany przez ZDiUM w zakresie rejestrowania zgłoszeń oraz automatycznego odbierania drogą mailową zgłoszeń z systemu centralnego TCOM. System umożliwia przepływ zgłoszeń i zadań między pracownikami jednostki. W systemie tym częściowo powielane są zgłoszenia z zakresu kategorii związanych z utrzymaniem sygnalizacji świetlnych i utrudnieniami ruchu wywołanymi przez awarie urządzeń i systemów ITS na skrzyżowaniach włączonych do ITS. Incydenty są wykrywane przez System monitorowania urządzeń PMU. Zgłoszenia te trafiają w sposób automatyczny poprzez odpowiednią konfigurację urządzeń do aplikacji HelpDesk ITS. Rozwiązanie to zostało dostarczone w ramach realizacji projektu budowy systemu ITS. Dział Eksploatacji Sygnalizacji (EIS) w ZDiUM obsługuje zgłoszenia w zakresie obszaru infrastruktury sygnalizacji świetlnych ITS w systemie HelpDesk ITS oraz SupportCenter ZDiUM w zakresie obszaru sygnalizacji świetlnych ITS i pozostałych zgłoszonych w sposób nieautomatyczny.
System w chwili obecnej nie posiada możliwości integracji z systemami zewnętrznymi. Aby system posiadał taką możliwość (udostępniał API do komunikacji), konieczne jest podniesienie wersji używanej przez ZDiUM do najnowszej.
4. HelpDesk ITS (składnik systemu ITS, wdrożony przez WASKO S.A.) – używany przez ZDiUM w zakresie obsługi zgłoszeń automatycznych uszkodzeń urządzeń infrastruktury systemu ITS oraz zgłoszeń dotyczących pracy systemów ITS, które w sposób ręczny są przekazywane do

systemu ServiceDesk Plus CUI na mocy i warunkach umowy porozumienia o współpracy pomiędzy ZDiUM i CUI. W chwili obecnej nie istnieje połączenie automatyczne pomiędzy systemem HelpDesk ITS, ServiceDesk Plus CUI oraz SupportCenter ZDiUM. System udostępnia standardowe API do komunikacji z szyną ESB (wykonane w ramach projektu ITS). Zamawiający dysponuje opisem protokołu komunikacyjnego. System HelpDesk ITS jest ściśle powiązany funkcjonalnie z Podsystemem Monitorowania Urządzeń (PMU), w zakresie pobierania informacji o uszkodzeniach urządzeń infrastruktury systemu ITS.

Zgłoszenia dotyczące awarii, usterek lub zauważonych problemów w mieście napływają do odpowiedzialnych jednostek organizacyjnych w różnoraki sposób.

Pracownicy TCOM rejestrują w systemie CRM telefoniczne zgłoszenia od mieszkańców. Zgłoszenia te są przekazywane do obsługi w innych jednostkach poprzez klienta poczty Lotus Notes z uwzględnieniem przypadków ZDiUM, Ekosystem, CZK opisanych powyżej. Ze względu na brak możliwości weryfikacji przez pracowników TCOM istniejących już zgłoszeń w systemie CRM (brak technicznej możliwości, gdyż taka funkcjonalność nie została przewidziana w zakresie prac poprzednich wdrożeń), powoduje to zwielokrotnienie ilości zgłoszeń w CRM.

Zgłoszenia, które zostały przekazane z systemu CRM, trafiają do ZDiUM drogą mailową. Zgłoszenie takie zostaje automatycznie zarejestrowane w systemie wewnętrznym SupportCenter ZDiUM, jednakże bez możliwości automatycznego przekazania informacji zwrotnej o statusie zgłoszenia do systemu CRM. Informacja zwrotna jest obecnie wpisywana w systemie CRM w opcji opisu zgłoszenia oraz status zgłoszenia w CRM jest zmieniany na "zamknięty" ręcznie przez dyspozytora ZDiUM. Powoduje to, że osoba zgłaszająca nie ma żadnej możliwości weryfikacji statusu pracy nad zgłoszeniem oraz nie jest ona w żaden sposób informowana o przebiegu prac nad zgłoszeniem, bowiem zgłoszenie pochodzące z systemu CRM nie jest w żaden sposób skorelowane ze zgłoszeniem, które na skutek tych działań powstało w systemie SupportCenter ZDiUM.

Jeżeli zgłoszenie zostało wprowadzone przez mieszkańca w aplikacji MAM, to zgłoszenie takie jest automatycznie rejestrowane w systemie CRM, celem jego obsługi. Zgłoszenia takie nie podlegają żadnej weryfikacji przez pracowników TCOM (ze względu na automatyzację procesu ich przekazywania oraz ilość spływających zgłoszeń). Zautentykowany mieszkaniowiec dokonujący zgłoszenia poprzez aplikację MAM ma możliwość weryfikacji statusu zgłoszenia na liście swoich zgłoszeń w aplikacji.

Zgłoszenia wprowadzone przez mieszkańców za pomocą formularza WWW Portalu internetowego systemu ITS są wysyłane do ZDiUM i tam rejestrowane w bazie systemu SupportCenter ZDiUM.

W chwili, gdy zostanie wykryta usterka infrastruktury ITS (za pomocą Podsystemu Monitorowania urządzeń PMU) jest ona automatycznie rejestrowana w systemie HelpDesk ITS, a następnie jest przekazywana do grup odpowiedzialnych za ich realizację (np. działu EIS ZDiUM lub innej jednostki pracującej z CZRiTP, która ma dostęp do systemu HelpDesk ITS). Usterki, za które odpowiedzialne jest CUI, nie są przekazywane do systemu dziedzicznego CUI (ServiceDesk Plus) w sposób automatyczny, gdyż systemy te w chwili obecnej nie są powiązane ze sobą. Identyczna sytuacja występuje w przypadku awarii, które należy przekazać do innych działów ZDiUM, które pracują na własnym systemie SupportCenter. System HelpDesk ITS nie jest bowiem powiązany z systemem SupportCenter użytkowanym w ZDiUM.

Taka sytuacja powoduje, że zgłoszenia dotyczące tej samej awarii są ponownie wprowadzane ręcznie do innych podsystemów np. w ZDiUM lub CUI, co powoduje dublowanie zgłoszeń, bez ich wzajemnej korelacji. Osoba odpowiedzialna na nadzorowanie obsługi takiego zgłoszenia musi więc sprawdzić status tego zgłoszenia ręcznie w wielu systemach jednocześnie.

Dodatkowo zgłoszenia dotyczące wadliwie działającej komunikacji zbiorowej, wykorzystującej infrastrukturę i systemy miejskie, zorganizowanej w ramach i na mocy umowy transportowej Miasta Wrocław w największym zakresie z Miejskim Przedsiębiorstwem Komunikacyjnym Spółka z o.o., pojawiają się w obsługiwanych przez to przedsiębiorstwo systemie dziedzicznym SWPGDR oraz są zgłaszane do Biura Obsługi Pasażera MPK (BOP MPK) osobiście lub za pośrednictwem infolinii pasażerskiej MPK:

1. SWPGDR – System Wspomagania Pracy Głównego Dyspozytora Ruchu (producent WASKO S.A.) używany przez MPK Wrocław do rejestracji zdarzeń związanych z funkcjonowaniem pojazdów komunikacji miejskiej przewoźnika, którego obsługa odbywa się w dyspozytorni MPK zlokalizowanej w CZRiTP. Zgłoszenia przekazywane są przez kierowców oraz motorniczych (poprzez system TETRA). Obsługa tych zgłoszeń może wymagać pracy w *Module tras alternatywnych*, w przypadku konieczności zorganizowania trasy zastępczej. W chwili obecnej system SWPGDR nie jest powiązany z istniejącym Modułem tras alternatywnych.

Podjęcie zgłoszenia powinno być docelowo realizowane poprzez *Moduł Dashboard*, a jego obsługa we właściwym systemie przeznaczonym do realizacji zadań np. w *Module tras alternatywnych* obsługiwanych przez dyspozytora MPK oraz systemie DIP obsługiwanych przez specjalistę ds. informacji pasażerskiej MPK.

2. System infolinii pasażerskiej MPK – infolinia obsługiwana przez operatorów MPK. Pracownicy MPK nie dysponują w chwili obecnej żadnym systemem informatycznym. Prowadzą oni rejestr zgłoszeń, które są telefonicznie przekazane do realizacji. Do prowadzonego rejestru trafiają zgłoszenia od mieszkańców lub użytkowników komunikacji miejskiej (pasażerów) poprzez telefon lub złożone osobiście w BOP MPK (Biuro Obsługi Pasażera MPK).

Wprowadzenie zgłoszenia przez operatorów MPK powinno być docelowo realizowane poprzez system HelpDesk ITS, który musi zostać odpowiednio skonfigurowany dla pracowników MPK.

Zgłoszenia (dotyczące awarii/wypadku/zdarzenia wymagających zorganizowania trasy alternatywnej) pochodzące z systemu infolinii pasażerskiej a wymagające obsługi w *Module DIP* lub *Module tras alternatywnych* powinny być ręcznie wprowadzone z użyciem Modułu Dashboard i przekazane do realizacji.

Mnogość źródeł informacji i różnorokie formy przekazywania zgłoszeń utrudniają możliwość zorientowania się w aktualnej sytuacji w mieście i skutecznego nim zarządzania. Główne problemy związane z rejestracją i obsługą zgłoszeń napływających do jednostek organizacyjnych odpowiedzialnych za ich obsługę to:

- Dublowanie zgłoszeń w jednostkach (brak automatycznej weryfikacji czy zgłoszenie zostało już zarejestrowane przez którąś z jednostek).
- Brak powiązania systemów odpowiedzialnych za obsługę zgłoszeń (brak narzędzia wspomagającego przepływ pracy pomiędzy komórkami zaangażowanymi w rozwiązywanie zgłoszeń).
- Brak narzędzia zbierającego wszystkie zgłoszenia przyjmowane przez różne jednostki w jednym miejscu (brak centralnego repozytorium zgłoszeń).
- Brak narzędzia do organizowania procesu obsługi zgłoszeń pomiędzy wewnętrznymi jednostkami organizacyjnymi.
- Brak narzędzia, pozwalającego na udostępnianie informacji wykorzystywanych do pracy kolejnej grupy zainteresowanych jednostek, mieszkańców, czy innych podmiotów (np. GDDKiA, aplikacje mobilne).

Dlatego też wymagane jest wykonanie integracji istniejących systemów informatycznych służących do obsługi zgłoszeń, w całości lub w ich części. Rozwiązanie to musi pozwalać na standaryzację

komunikacji, usprawnienie i zwiększenie wydajności procesów rejestracji i obsługi zgłoszeń, przepływu informacji oraz wprowadzenie interoperacyjności pomiędzy podmiotami odpowiedzialnymi za obsługę zgłoszeń.

Osiągnięcie tego celu wymaga wprowadzenia rozwiązań technicznych i organizacyjnych w istniejącym modelu pracy i przepływu informacji, który będzie uwzględniał przepisy prawa w zakresie ochrony danych osobowych.

Interoperatywność powinna dotyczyć systemów obsługi zgłoszeń używanych przez następujące jednostki organizacyjne: ZDIUM, CUI, MPK, CZK, TCOM, CZRiTP.

W ramach Przedmiotu zamówienia proponowane jest wykonanie nowego modułu funkcjonalnego systemu ITS – „Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń”, pozwalającego na gromadzenie informacji z dziedzinowych systemów obsługi zgłoszeń w jednym centralnym repozytorium oraz udostępniania i/lub przesyłania informacji o zarejestrowanych zgłoszeniach do docelowych systemów obsługi zgłoszeń, w których powinny być one obsługiwane.

Integracja istniejących systemów dziedzinowych ma na celu umożliwienie odpowiedniej kategoryzacji, synchronizacji statusów oraz przekazywania zgłoszeń do właściwych jednostek i osób odpowiedzialnych za realizację.

Wymagane jest, aby rozwiązanie docelowe zapewniało wsparcie dla istniejących procesów organizacyjnych we wskazanych podmiotach obsługujących zgłoszenia.

Ponieważ rejestracja i obsługa zgłoszeń jest ściśle powiązana z aktualną sytuacją w mieście oraz z zarejestrowanymi zdarzeniami i utrudnieniami, których dotyczyć mogą zgłoszenia rejestrowane w systemach dziedzinowych, ważne jest, aby informacje te były skorelowane, zintegrowane z innymi modułami funkcjonalnymi: *Modułem Dashboard*, *Modułem zdarzeń i utrudnień*, *Modułem tras alternatywnych*.

Powszechnie stosowanym rozwiązaniem w takich przypadkach jest wprowadzenie integracji pomiędzy istniejącymi systemami informatycznymi oraz procesami organizacyjno – zarządczymi z użyciem tzw. szyny danych ESB (szyny usług), procesów sterowania przepływem informacji i pracy tzw. workflow, centralnej bazy danych dla wszystkich zgłoszeń oraz aplikacji prezentacji i dostępu do danych w postaci *Modułu Dashboard*. Proponowany model integracji systemów zakłada wykorzystanie istniejącej szyny ESB wdrożonej w ramach systemu ITS do komunikacji pomiędzy podsystemami i systemami zewnętrznymi np. dziedzinowymi). Jednakże, istniejący sposób przekazywania danych pomiędzy systemem CRM a aplikacją mobilną MAM (oparty o drugą szynę

ESB-CRM) zostanie zachowany. Budowę *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń* należy wykonać w oparciu o istniejące rozwiązanie ESB-CRM -> Aplikacja Mobilna MAM. ~~oraz rozbudowa zewnętrznej Aplikacji mobilnej MAM może jednakże wymagać zmiany lub budowy nowych komunikatów na szynie ESB-CRM np. w celu przesyłania wymaganych informacji o zgłoszeniach z aplikacji mobilnej MAM do CRM i dalej do systemu Dashboard. W przypadku, gdy zmiany interfejsów API na szynie ESB-CRM będą wymuszały wprowadzenie modyfikacji w systemie CRM, to będą one wyłączone z zakresu tego Przedmiotu zamówienia.~~

Ważne jest, aby w punkcie przyjęcia zgłoszenia (np. przez operatora) istniała możliwość zweryfikowania w centralnej bazie zgłoszeń (Repozytorium zgłoszeń), czy istnieją już zgłoszenia dotyczące zgłaszanego problemu i na tej podstawie udzielenia informacji osobie zgłaszającej. Dodatkowo operator Modułu powinien posiadać możliwość ręcznego wprowadzenia nowego zgłoszenia. Ważne jest, aby na etapie wprowadzania zgłoszenia operator (lub osoba przyjmująca zgłoszenia) dokonał przyporządkowania kategorii zgłoszenia, gdyż punkt przyjęcia zgłoszenia powinien być odpowiedzialny za jego kategoryzację. Kategoria zgłoszenia będzie decydowała o opcjonalnym uruchomieniu procesu workflow dla danego zgłoszenia.

Jednym z kluczowych aspektów sprawnej rejestracji i obsługi zgłoszeń w warunkach wielu niezależnych jednostek organizacyjnych jest czytelna, spójna i szybka prezentacja pełnego lub wybranego obszaru informacji, będącego w zakresie działania danej jednostki, jak również zapewnienie dodatkowej możliwości wprowadzania zgłoszeń przez pracowników tych podmiotów.

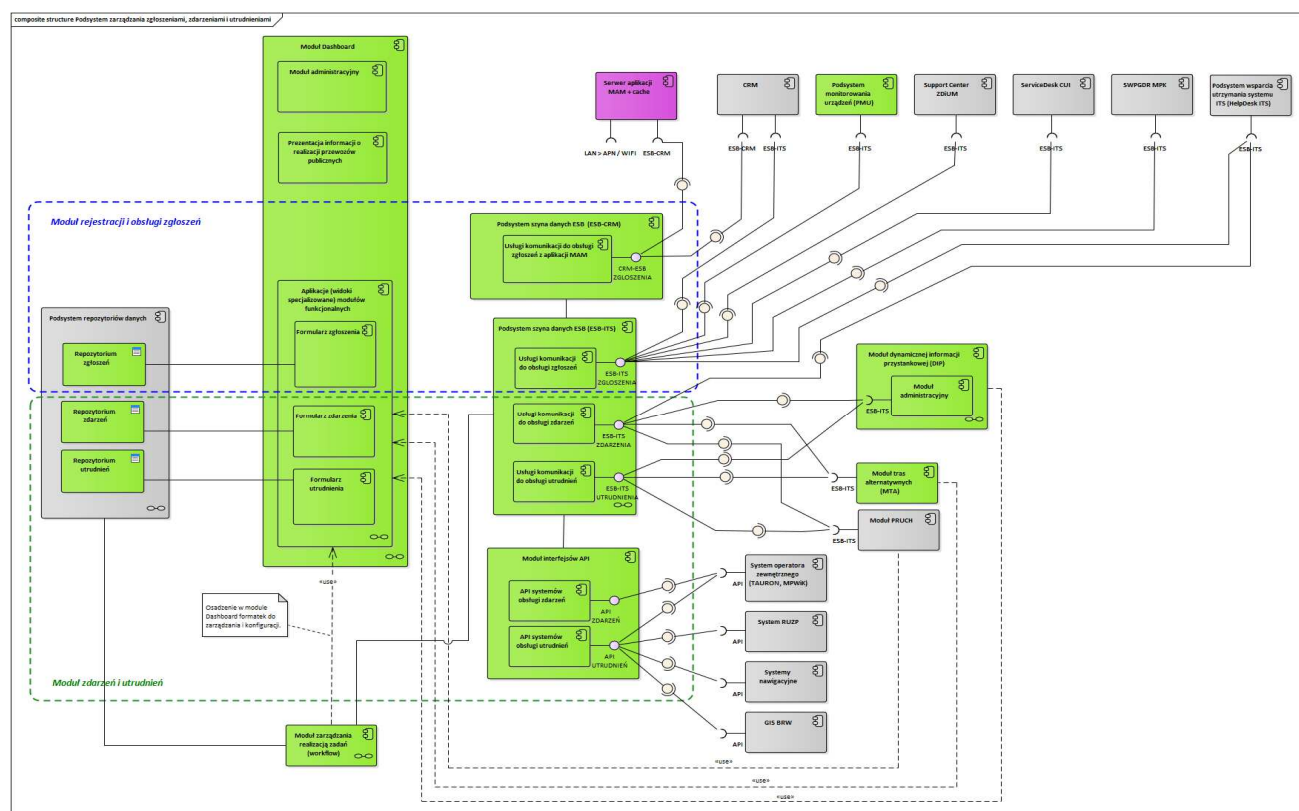
Prezentacja dostępnych informacji o zgłoszeniach wraz z możliwością dodawania nowych zgłoszeń powinna być dostępna z poziomu wielofunkcyjnego modułu zarządzania informacjami miejskimi o nazwie *Moduł Dashboard*.

Dostęp do *Modułu Dashboard* powinien być możliwy dla wszystkich jednostek odpowiedzialnych za przyjmowanie i obsługę zgłoszeń, gdyż realizują wspólnie zadania wynikające z zadań przypisanych im do realizacji zgodnie z posiadanymi kompetencjami w ramach funkcjonowania miasta.

Wdrożenie *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń* musi pozwalać na zachowanie istniejących przepływów informacji pomiędzy powiązаныmi systemami dziedzinowymi a systemami zewnętrznymi wdrożonymi w ramach systemu ITS np. HelpDesk->PMU, HelpDesk->DaGama lub w ramach oddzielnych zamówień np. CRM->Aplikacja mobilna MAM. Wdrażane rozwiązanie nie może znacznie ingerować w istniejące rozwiązania i procesy wymiany danych pomiędzy systemami, a jedynie musi pobierać z nich informację w celu rejestracji danych w centralnej bazie danych oraz aktualizować statusy w systemach dziedzinowych (poprzez udostępnione interfejsy API). Rozwiązanie to musi

pozwalać na prezentację aktualnych danych w *Module Dashboard*. Administrowanie obecnymi systemami dziedzinowymi nie powinno ulec zmianie (zarówno dla CUI jak i ZDiUM). Opracowany w Przedmiotu Zamówienia nowy *Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń*, będzie administrowany przez jedną, wybraną instytucję tj. CUI.

2.5.2 Architektura logiczna Modułu



Rysunek 19 Architektura logiczna Podsystemu HelpDesk w zakresie Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń

Architektura logiczna proponowanego rozwiązania informatycznego *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń* składać się będzie z:

- Interfejsów komunikacyjnych API dla szyny danych ESB-ITS w wersji Community Edition wdrożonej w ramach projektu ITS (Podsystem szyna danych ESB), odpowiedzialnej za wymianę danych oraz komunikatów sterujących przesyłanych pomiędzy integrowanymi systemami.
- Interfejsów komunikacyjnych API dla szyny danych ESB-CRM, służącej do komunikacji z:
 - o Aplikacją mobilną MAM (Mobilny Asystent Mieszkańca), umożliwiającą wprowadzanie zgłoszeń przez mieszkańców;
 - o Modułem WWW (Portalem), umożliwiającym wprowadzanie zgłoszeń przez mieszkańców;
- Centralnej bazy danych zawierającej Repozytorium zgłoszeń (Podsystem repozytorium danych). Zakłada się, że *Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń* będzie dysponował własnym

repozytorium zgłoszeń na potrzeby rejestracji wszystkich zgłoszeń oraz koordynacji statusów obsługi zgłoszeń w poszczególnych systemach;

- Interfejsów komunikacyjnych API dla systemów dziedzinowych rejestracji i/lub obsługi zgłoszeń (używanych przez podmioty odpowiedzialne za utrzymanie infrastruktury miejskiej oraz obsługę zgłoszeń):
 - o HelpDesk ITS,
 - o SupportCenter ZDIUM,
 - o ServiceDesk Plus CUI,
 - o System dyspozytorski MPK (SWPGDR),
 - o CRM.
- Interfejsów komunikacyjnych API do *Modułu Dashboard* – umożliwiających wprowadzanie zgłoszeń przez pracowników jednostek odpowiedzialnych za obsługę zgłoszeń, umożliwiającego realizację zadań.
- Interfejsów komunikacyjnych API do *Modułu zarządzania realizacją zadań Workflow* – służącego do realizacji procesów związanych ze zgłoszeniami.
- Interfejsów komunikacyjnych API do Aplikacji zarządzającej w *Module Dashboard* – pozwalającej na konfigurację parametrów *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń*.

2.5.3 Model wymagań

2.5.3.1 Koncepcja działania

W niniejszym podrozdziale przedstawiona została koncepcja działania opracowana na bazie wymagań biznesowych, będąca bazą dla przedstawionych dalej wymagań.

Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń ma za zadanie usprawnić i uprościć proces przekazywania informacji do odpowiedzialnych podmiotów o pojawiających się zgłoszeniach. Jego zadaniem będzie również dostarczenie pełnych informacji o zgłoszeniu, jego statusie oraz historii zmian.

Idea nowej organizacji obsługi zgłoszeń polegać ma na przekazywaniu informacji od systemu, w którym zgłoszenie zostało zarejestrowane do systemu dziedzinowego (systemów dziedzinowych), w którym zgłoszenie powinno zostać obsłużone, za pośrednictwem szyny danych ESB-ITS.

W każdym systemie dziedzinowym stosowanym do przyjmowania zgłoszeń proces obsługi powinien obejmować etap przekazania informacji o zgłoszeniu do *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń*, realizowany tuż po zarejestrowaniu zgłoszenia w tym systemie dziedzinowym (jako operacja atomowa – łączna).

~~Zgłoszenia wprowadzone w zewnętrznej aplikacji mobilnej MAM mają być przekazywane do pośredniczącego w komunikacji systemu CRM, za pomocą szyny ESB-CRM, a następnie przekazywane z systemu CRM do Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń za pomocą szyny ESB-ITS. W tym celu konieczne jest rozbudowanie istniejących już komunikatów na szynie danych ESB-CRM.~~

Zgłoszenia dotyczące wadliwie działającej infrastruktury systemu ITS mają być wprowadzane do *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń* z zachowaniem istniejącego procesu, z wykorzystaniem systemu PMU oraz szyny danych ESB-ITS.

Zgłoszenia dotyczące ~~nadajników Beacon (dostarczanych w ramach planowanego, odrębnego postępowania przetargowego)~~ oraz wyświetlaczy ITS (dostarczanych w ramach odrębnego postępowania – Część I postępowania przetargowego) mają być wprowadzane do *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń* z wykorzystaniem repozytorium zgłoszeń, szyny danych ESB-ITS oraz systemu PMU. W tym celu konieczna jest modyfikacja systemu PMU o obsługę wymiany komunikatów z urządzeniami nowego typu: ~~Beacon oraz~~ Wyświetlacz ITS, w celu umożliwienia monitorowania parametrów ich działania. Dodatkowo konfiguracja urządzeń oraz usług i czynności w systemie HelpDesk IT wymaga rozbudowy o nowe typy urządzeń.

Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń ma odbierać z szyny ESB-ITS powiadomienie o nowym zgłoszeniu i rejestrować je w swojej bazie zgłoszeń i statusów obsługi. Następnie, według zdefiniowanego procesu na szynie ESB-ITS lub korzystając ze konfigurowalnego słownika scenariuszy obsługi (bazy konfiguracyjnej procesów workflow) inicjalizować w *Module zarządzania realizacją zadań Workflow* proces przekazania i/lub obsługi zgłoszenia.

Dla przykładu Dyspozytor ZDiUM będzie mógł dokonać rejestracji zgłoszeń w swoim systemie dziedzinowym SupportCenter lub w *Module Dashboard*. I tak:

- Jeżeli Dyspozytor ZDiUM wprowadzi zgłoszenie w systemie SupportCenter i zgłoszenie będzie wymagało pracy pracowników ZDiUM, to obsługa zgłoszenia będzie realizowana w systemie SupportCenter (zgłoszenie zostanie więc zarejestrowane zarówno w systemie SupportCenter jak i w bazie centralnej poprzez Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń).
- Jeżeli Dyspozytor ZDiUM wprowadzi zgłoszenie w systemie SupportCenter i zgłoszenie będzie wymagało pracy innego zespołu (np. zadania przeznaczone dla działu EIS), to zgłoszenie to

zostanie zarejestrowane w systemie SupportCenter i bazie centralnej Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń oraz przekazane do odpowiedniego systemu dziedzinnego (np. HelpDesk ITS, gdyż dział EIS obsługuje zgłoszenia w HelpDesk ITS).

- Jeżeli Dyspozytor ZDiUM wprowadzi zgłoszenie w *Module Dashboard* i dotyczy ono zakresu kompetencji ZDiUM, to zostanie ono zapisane w bazie centralnej Modułu i przekazane do realizacji do systemu SupportCenter (tzn. zapisane w bazie danych systemu SupportCenter).
- Jeżeli Dyspozytor ZDiUM wprowadzi zgłoszenie w *Module Dashboard* i nie dotyczy ono zakresu kompetencji ZDiUM, to zostanie ono zapisane w bazie centralnej *Modułu Rejestracji i obsługi zgłoszeń* (Repozytorium zgłoszeń systemu ITS) i przekazane do realizacji do odpowiedniego systemu dziedzinnego (np. HelpDesk ITS). Takie zgłoszenie nie będzie wtedy zapisywane w systemie SupportCenter (gdyż nie dotyczy one kompetencji ZDiUM).
- Jeżeli zgłoszenie założone przez Dyspozytora ZDiUM w SuportCenter lub w *Module Dashboard* będzie wymagało przekazania do obsługi innym sposobem (np. e-mailem na zdefiniowany w systemie adres mailowy), to *Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń* wykona takie przekazanie i będzie ono zarejestrowane w bazie centralnej danych (Repozytorium zgłoszeń) oraz widoczne w *Module Dashboard*.

Procesy rejestracji i/lub obsługi zgłoszeń, które nie będą wymagały integracji z użytkownikami mają być realizowane za pomocą szyny ESB-ITS. Procesy wymagające interakcji z użytkownikiem mają być realizowane z użyciem szyny ESB-ITS oraz *Modułu zarządzania realizacją zadań Workflow*.

Moduł zarządzania realizacją zadań Workflow ma przejmować sterowanie wszelkimi działaniami i komunikacją pomiędzy stronami obsługi procesu oraz rejestrować na bieżąco w bazie zgłoszeń i statusów informacje o zaawansowaniu procesu i ewentualnych błędach jego realizacji. *Moduł zarządzania realizacją zadań Workflow* ma być odpowiedzialny także za obsługę problemów w działaniu etapów składowych procesu obsługi zgłoszeń (np. błędy komunikacji, brak dostępności systemu dziedzinnego).

Informacje o zgłoszeniach i ich statusie mają być na bieżąco prezentowane w *Module Dashboard*.

Proces zarządzania obsługą zgłoszenia, przez mechanizmy workflow, musi polegać na wykonaniu skonfigurowanego scenariusza obejmującego sekwencje, iteracje, alternatywne scenariusze czynności. Czynnościami jednostkowymi procesu muszą być:

- Przekazanie powiadomienia o zgłoszeniu do wskazanych systemów dziedzinnych.
- Odebranie od systemu dziedzinnego powiadomienia o statusie przyjęcia/zakończenia zgłoszenia.

- Odebranie informacji o ewentualnych błędach w komunikacji.
- Oczekiwanie przez workflow na dostarczenie przez wskazane systemy dziedzinowe informacji o przyjęciu/zakończeniu obsługi zleconego zadania (synchronizacja wykonania podscenariuszy działań).
- Ręczne ponowienie lub pominięcie etapu procesu.
- Wystawienie przez workflow cyklicznie informacji zbiorczej o stanie realizowanych procesów w ramach obsługi każdego ze zgłoszeń.
- Alarmowanie w przypadku przekroczenia czasu przyjętych czasów obsługi oraz w przypadku wystąpienia błędu.
- Zgłoszenie aktualizacji treści zgłoszenia.
- Ponowienie całego procesu.
- Administracyjna korekta parametrów treści zgłoszenia.

Powyższa lista obejmuje zarówno funkcjonalności kluczowe jak i dodatkowe z punktu widzenia ergonomii obsługi procesów.

Dostęp do aplikacji konfiguracyjnej *Modułu zarządzania realizacją zadań Workflow* ma być możliwy za pomocą dedykowanej aplikacji WWW, z uwzględnieniem autoryzacji użytkowników.

W bazie konfiguracyjnej *Modułu zarządzania realizacją zadań Workflow* muszą istnieć scenariusze procesów workflow implementujące przypadki zgłoszeń w całości obsługiwanych przez system dziedzinowy, który zgłoszenie przyjął i przekazał na szynę ESB-ITS.

Każdy z systemów dziedzinowych musi udostępniać poprzez szynę ESB-ITS usługi obsługujące zadania wynikające z czynności jednostkowych procesu przedstawionego powyżej.

Analogicznie musi się odbywać proces aktualizacji zgłoszenia (np. rozwiązania, zmiany statusu, dodania informacji dodatkowych itp.). Każda zmiana danych w zgłoszeniu generowana z dowolnego z systemu dziedzinowego, lub wprowadzana ręcznie przez operatorów, musi być wystawiana na szynę ESB-ITS do wszystkich stron uczestniczących w obsłudze.

W zależności od zdefiniowanego procesu na szynie ESB-ITS lub scenariusza workflow uruchamianego dla danego zgłoszenia, musi być możliwe wygenerowanie lub przekazanie zadań do wykonania w innych modułach systemu ITS.

Dla przykładu zgłoszenia z systemu dyspozytorskiego MPK (SWPGDR) będą widoczne w *Module Dashboard*, a ich obsługa może wymagać realizacji oddzielnych zadań z użyciem następujących modułów systemu ITS:

1. Moduł tras alternatywnych – system pracy Głównego Dyspozytora Ruchu, przeznaczony do używania dla MPK do organizacji w systemie ITS tras zastępczych w przypadku awarii/wypadku taboru oraz infrastruktury MPK. System nie jest zintegrowany z systemami dziedzinowymi. Do modułu tras alternatywnych powinny być kierowane zadania wynikające z realizacji zgłoszenia założonego w SWPGDR. Zakończenie obsługi zadania w *Module tras alternatywnych* będzie podstawą do zamknięcia zgłoszenia dotyczącego organizacji tras alternatywnych w SWPGDR.
2. System DIP – system wprowadzania informacji o zmianach w realizacji ustalonego rozkładu jazdy obsługiwany przez operatorów MPK w ITS. Do systemu DIP powinny być kierowane zadania wynikające z realizacji zgłoszenia założonego w SWPGDR. Zakończenie obsługi zadania w *Module DIP* może być podstawą do zamknięcia zgłoszeń założonych w SWPGDR, a dotyczących DIP.

W ramach prac dla pracowników BOP MPK oraz operatorów obsługujących infolinię MPK musi być udostępniony system HelpDesk ITS (wraz z odpowiednią konfiguracją), za pomocą którego pracownicy będą mogli ręcznie wprowadzać zgłoszenia do systemu ITS.

Wszystkie dane zbierane poprzez Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń muszą być dostępne dla uprawnionych użytkowników Modułu Dashboard za pomocą interfejsu udostępniania danych z Repozytorium danych.

Każde zgłoszenie wprowadzane do systemu musi posiadać unikalny identyfikator obejmujący informacje o źródle zgłoszenia. Analogicznie każde zadanie przekazywane przez *Moduł zarządzania realizacją zadań Workflow* do dziedzinowych systemów obsługi zgłoszeń również musi posiadać identyfikator zgłoszenia oraz unikalny identyfikator zadania.

Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń musi dostarczać funkcjonalność pozwalającą na grupowanie zgłoszeń dotyczących tego samego zdarzenia lub problemu przez administratora merytorycznego. Zgłoszenia zdublowane lub podobne (tnz. dotyczące tej samej kategorii oraz tej samej lokalizacji) mają być w systemie grupowane automatycznie. Grupowanie zgłoszeń polegać ma na uruchomieniu oddzielnego procesu, w którym zdublowane lub podobne zgłoszenia od poszczególnych systemów dziedzinowych będą prezentowane i obsługiwane jako jedna grupa zgłoszeń. Informacje o tym, że wybrane zgłoszenia zostały połączone w jedną grupę nie będą jednak przekazywane do podłączonych systemów zgłoszeń. Każde zgłoszenie z systemu dziedzinowego musi mieć swoją osobną reprezentację w centralnej bazie zgłoszeń, dla celów jego poprawnej synchronizacji z systemem

dziedzinowym. Proces obsługi zgłoszeń, w szczególności zdublowanych, wymaga uszczegółowienia na etapie Projektu technicznego.

2.5.4 Wymagania funkcjonalne

1. *FMROZ_01 Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń* musi obejmować i usprawniać proces rejestracji i obsługi zgłoszeń w jednostkach organizacyjnych odpowiedzialnych za obsługę zgłoszeń: ZDiUM, MPK, CUI, TCOM, CZK.
2. *FMROZ_02 Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń* musi zapewniać wsparcie dla istniejących procesów organizacyjnych we wskazanych jednostkach organizacyjnych obsługujących zgłoszenia.
3. *FMROZ_03 Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń* musi pozwalać na zintegrowanie ze sobą następujących systemów dziedzinowych obsługi zgłoszeń:

3.1. CRM (Microsoft Dynamics), używany przez TCOM.

3.1.1. Zamawiający dysponuje standardowym opisem protokołu komunikacyjnego systemu CRM udostępnianego przez producenta systemu oraz protokołu komunikacyjnego przygotowanego na potrzeby integracji systemu CRM z aplikacją mobilną MAM.

3.1.2. Zamawiający nie posiada prawa do modyfikacji aplikacji CRM.

3.2. Aplikacja mobilna MAM (Mobilny Asystent Mieszkańca).

3.2.1. Zamawiający dysponuje opisem protokołu komunikacyjnego z aplikacją MAM.

3.2.2. Zamawiający posiada prawa do modyfikacji kodu źródłowego aplikacji MAM.

3.3. SupportCenter w wersji 7.9.0.3 (firmy ManageEngine) użytkowany przez ZDiUM.

3.3.1. Zamawiający będzie aktualizował i wdrażał nowe wersje oprogramowania SupportCenter w ramach oddzielnego zamówienia. Zamawiający nie dysponuje opisem protokołu komunikacyjnego nowej wersji oprogramowania SupportCenter. Opis protokołu komunikacyjnego jest dostępny na stronie producenta.

3.3.2. Zamawiający nie posiada praw do modyfikacji kodu źródłowego oprogramowania SupportCenter. Integracja systemu SupportCenter z Modułem musi zostać wykonana za pomocą dostępnego w systemie protokołu komunikacyjnego.

3.4. ServiceDesk Plus w wersji MSP 9.3 (firmy ManageEngine) użytkowany przez CUI.

3.4.1. Zamawiający dysponuje opisem protokołu komunikacyjnego oprogramowania ServiceDesk Plus.

3.4.2. Zamawiający nie posiada praw do modyfikacji kodu źródłowego oprogramowania ServiceDesk Plus. Integracja systemu ServiceDesk Plus z Modułem musi zostać wykonana za pomocą dostępnego w systemie protokołu komunikacyjnego.

3.5. HelpDesk ITS użytkowany przez ZDiUM.

3.5.1. Zamawiający dysponuje opisem protokołu komunikacyjnego systemu HelpDesk ITS (realizowanym za pomocą przepływów ESB – WebService)..

3.5.2. Zamawiający nie posiada prawa do modyfikacji kodu źródłowego systemu HelpDesk ITS.

3.6. System dyspozytorski SWPGDR użytkowany przez MPK.

3.6.1. Zamawiający nie dysponuje opisem protokołu komunikacyjnego systemu SWPGDR.

3.6.2. Zamawiający nie posiada prawa do modyfikacji kodu źródłowego systemu SWPGDR.

3.6.3. Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia komunikacji z systemem SWPGDR poprzez podniesienie wersji systemu do najnowszej wersji (gwarantującej posiadanie wymaganego API do komunikacji) lub opracowanie interfejsu komunikacyjnego API po stronie *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń* umożliwiającego w przyszłości podłączenie systemu SWPGDR do systemu.

4. *FMROZ_04 Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń* musi zapewniać interfejsy programowe API pozwalające na integrację ze sobą wykazanych systemów dziedzinowych służących do obsługi zgłoszeń za pomocą szyny ESB-ITS.

5. *FMROZ_05* Wykonawca zobowiązany jest do implementacji interfejsów komunikacyjnych API po stronie szyny ESB wdrożonej w ramach projektu ITS.

5.1. Zamawiający dysponuje szczegółową dokumentacją dla szyny ESB systemu ITS.

5.2. Zamawiający posiada prawa do modyfikacji kodu źródłowego oprogramowania szyny ESB.

6. *FMROZ_06* Wykonawca zobowiązany jest to podniesienia (aktualizacji) wersji istniejącej szyny danych ESB systemu ITS do najnowszej wersji. Wykonawca musi zapewnić, aby po aktualizacji wersji szyny danych ESB wszystkie istniejące i funkcjonujące na niej przepływy danych funkcjonowały poprawnie.
7. *FMROZ_07* Wykonawca zobowiązany jest do wykorzystania istniejących protokołów komunikacyjnych API systemów dziedzinowych w celu zapewnienia komunikacji z szyną danych ESB-ITS oraz ESB-CRM.
- ~~8. *FMROZ_08* Wykonawca zobowiązany jest do zmiany lub budowy nowych komunikatów (interfejsów API) na szynie ESB CRM, w celu udostępniania informacji o zgłoszeniach z Aplikacji mobilnej MAM lub Portalu WWW do systemu CRM i dalej do Modułu Dashboard.~~
9. *FMROZ_09* Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń musi pozwalać na dodanie w przyszłości nowych systemów dziedzinowych obsługi zgłoszeń lub nowych źródeł danych o zgłoszeniach. Wykonawca zobowiązany jest w tym celu zaprojektować uniwersalny protokół pobierania danych dla nowych, przyszłych źródeł danych o zgłoszeniach.
10. *FMROZ_10* Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń musi pozwalać na dodanie w przyszłości nowych kategorii zgłoszeń oraz ich obsługę w systemie.
11. *FMROZ_12* Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń musi umożliwiać wprowadzanie zgłoszeń w sposób automatyczny (poprzez interfejsy API) oraz ręczny za pomocą dedykowanego formularza w *Module Dashboard* (poprzez uprawnionych operatorów).
12. *FMROZ_13* Każde zgłoszenie utworzone w systemie dziedzinowym (przez operatora) musi z automatu powodować jego odwzorowanie (replikację zgłoszenia) w centralnej bazie danych *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń* (Repozytorium zgłoszeń).
13. *FMROZ_13* Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń musi pozwalać na utworzenie kategorii zgłoszeń, które będą bezwzględnie polegały weryfikacji przez operatora oraz kategorii zgłoszeń, dla których weryfikacja zgłoszeń jest opcjonalna.
14. *FMROZ_14* Każde utworzenie zgłoszenia przez operatora za pomocą *Modułu Dashboard* (wywołanie funkcjonalności utworzenia zgłoszenia interfejsu API *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń*) o kategorii niewymagającej weryfikacji powinno z automatu powodować utworzenie zgłoszenia w odpowiednim systemie dziedzinowym (wg słownika konfiguracji mapowania kategorii zgłoszeń).

15. *FMROZ_15* Każde utworzenie zgłoszenia o kategorii wymagającej weryfikacji, musi zostać zarejestrowane w centralnej bazie danych *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń* oraz jednocześnie przypisane do odpowiednich osób celem jego weryfikacji.
16. *FMROZ_16* *Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń* musi realizować scenariusz weryfikacji i klasyfikacji zgłoszeń przed ich przekazaniem do obsługi w systemach dziedzinowych. Po pozytywnej weryfikacji zasadności zgłoszenia (np. przez operatora), powinno zostać ono przekazane do odpowiedniego systemu dziedzinowego, celem jego obsługi (wg słownika konfiguracji mapowania kategorii zgłoszeń). Jeżeli w opinii operatora zgłoszenia są niezasadne lub zdublowane, to *Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń* musi umożliwiać odpowiednie pokierowanie zgłoszeniem, aby nie zostało ono przekazane do obsługi. Informacje podane w zdublowanym zgłoszeniu powinny być dowiązane do zgłoszenia już istniejącego.
17. *FMROZ_17* Wszystkie dane dotyczące zgłoszeń wprowadzanych w systemach dziedzinowych muszą być prezentowane w *Module Dashboard*.
18. *FMROZ_18* *Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń* musi rejestrować działania użytkowników na zgłoszeniu i wykonywanych operacji (tzn. zmian wprowadzanych w zgłoszeniach, modyfikacje statusu) wraz z informacją o użytkowniku wykonującym daną operację oraz dacie i godzinie zdarzenia. Zmiany wprowadzane przez użytkowników muszą być widoczne w *Module Dashboard*.
19. *FMROZ_19* *Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń* musi umożliwiać automatyczną synchronizację statusów zgłoszeń. Każda zmiana statusu zgłoszenia w jednym z systemów dziedzinowych musi powodować tę samą zmianę w *Module rejestracji i obsługi zgłoszeń*.
20. *FMROZ_20* *Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń* musi przechowywać pełną historię przepływu informacji pomiędzy integrowanymi podsystemami obsługi zgłoszeń, zmian w zgłoszeniach oraz aktualne statusy zgłoszeń.
21. *FMROZ_21* *Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń* musi składać się z następujących elementów:
 - 21.1. Interfejs programowy (API) dla szyny danych ESB (wdrożonej w ramach projektu ITS), służące do integracji systemów dziedzinowych oraz zapewniające przepływ informacji o zgłoszeniach pomiędzy integrowanymi systemami dziedzinowymi.

- 21.2. Repozytorium Zgłoszeń – umieszczone w centralnej bazie danych (Repozytorium danych systemu ITS), przechowująca dane wszystkich zgłoszeń z integrowanych systemów dziedzinowych oraz konfigurację pracy systemu.
- 21.3. Interfejs programowy (API) dla *Modułu Dashboard* (stanowiącego interfejs użytkownika) - umożliwiający wprowadzanie nowych zgłoszeń.
- 21.4. Interfejs programowy (API) dla Aplikacji administracyjnej w *Module Dashboard* – dedykowanej aplikacji pozwalającej na zarządzanie, administrowanie oraz konfigurację *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń* oraz zależności pomiędzy integrowanymi systemami dziedzinowymi.
- 21.5. Interfejs programowy (API) dla *Modułu zarządzania realizacją zadań Workflow* - służącego do sterowania procesem rejestracji i obsługi zgłoszenia oraz przepływem informacji pomiędzy zintegrowanymi systemami dziedzinowymi.
22. *FMROZ_22 Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń* musi pozwalać na automatyczne przekazywanie zgłoszeń do odpowiedniego systemu dziedzinowego obsługi zgłoszeń (w zależności od wybranej kategorii zgłoszenia / słownika mapowania kategorii zgłoszeń) za pomocą procesów zdefiniowanych na szynie ESB lub za pomocą *Modułu zarządzania realizacją zadań Workflow* (definicje scenariusze workflow będą przygotowywane w osobnym narzędziu do budowania procesów *Modułu zarządzania realizacją zadań Workflow*).
23. *FMROZ_23* Interfejs użytkownika dla *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń* musi być zrealizowany w *Module Dashboard* i zgodny z wymaganiami dotyczącymi interfejsu użytkownika tego modułu.
24. *FMROZ_24 Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń* musi pozwalać na zapisywanie danych z Repozytorium Zgłoszeń do zewnętrznych modułów programowych.
25. *FMROZ_25* Wprowadzenie zgłoszenia w dowolnym systemie dziedzinowym, aplikacji mobilnej (jeśli istnieją dziś takie możliwości w ESB-CRM) lub za pomocą *Modułu Dashboard* musi skutkować wprowadzeniem zgłoszenia do Repozytorium Zgłoszeń.
26. *FMROZ_26* Modyfikacja statusu zgłoszenia w dowolnym systemie dziedzinowym musi skutkować automatycznym wprowadzeniem tej zmiany w Repozytorium Zgłoszeń.

27. *FMROZ_27* Repozytorium Zgłoszeń musi zostać ulokowane w centralnej bazie danych – Repozytorium danych systemu ITS.
28. *FMROZ_28* W Repozytorium Zgłoszeń muszą być rejestrowane:
- 28.1. wszystkie informacje związane z przepływem danych pomiędzy integrowanymi systemami dziedzinowymi;
 - 28.2. historie obsługi zgłoszeń wprowadzanych ręcznie przez operatorów oraz automatycznie przez zintegrowane systemy dziedzinowe.
29. *FMROZ_29* W szczególności pojedynczy rekord Repozytorium Zgłoszeń musi zawierać minimum następujące dane:
- 29.1. unikalny identyfikator rekordu;
 - 29.2. kategorię zgłoszenia;
 - 29.3. dane opisowe zgłoszenia;
 - 29.4. system źródłowy, z którego zgłoszenie zostało zapisane;
 - 29.5. identyfikator z systemu źródłowego;
 - 29.6. współrzędne geograficzne zgłoszenia;
 - 29.7. dodatkowe informacje lokalizacyjne, pomocne do określenia miejsca, którego zgłoszenie dotyczy;
 - 29.8. status zgłoszenia;
 - 29.9. odniesienie do historii zmian zgłoszenia;
 - 29.10. odniesienie do zgłoszeń powiązanych (nadrzędnych).
30. *FMROZ_30* Interfejsy komunikacyjne dla szyn danych ESB muszą pozwalać na:
- 30.1. Zapewnienie komunikacji pomiędzy integrowanymi systemami dziedzinowymi obsługi zgłoszeń, z wykorzystaniem szyny ESB wdrożonej w ramach projektu ITS. Dokumentacja protokołu komunikacyjnego szyny ESB-ITS zostanie udostępniona Wykonawcy na etapie projektowania systemu.

- 30.2. Zapewnienie odpowiedniej komunikacji pomiędzy aplikacją mobilną MAM a systemem CRM z użyciem istniejącej szyny ESB-CRM. Dokumentacja protokołu komunikacyjnego szyny ESB-CRM zostanie udostępniona Wykonawcy na etapie projektowania systemu.
- 30.3. Automatyczne wprowadzenie nowych zgłoszeń do centralnej bazy danych na podstawie informacji otrzymanych z szyny ESB oraz przekazanie zgłoszeń do systemów dziedzicznych.
- 30.4. Aktualizację statusu zgłoszenia, na podstawie informacji pobranych z innych systemów dziedzicznych z użyciem szyny ESB.
- 30.5. Automatyzację wymiany informacji na temat dodawanych zgłoszeń, wprowadzanym rozwiązań do zgłoszenia, statusów zgłoszeń pomiędzy integrowanymi systemami dziedzicznymi obsługi zgłoszeń.
- 30.6. Zapisywanie zgłoszeń w Repozytorium Zgłoszeń wprowadzanych ręcznie przez operatorów oraz ich automatyczne przekazanie do systemów dziedzicznych.
- 30.7. Nadawanie unikalnego identyfikatora zgłoszenia.
- 30.8. Automatyczną synchronizację statusów zgłoszeń pomiędzy integrowanymi systemami obsługi zgłoszeń.
- 30.9. Udostępnianie danych na każdym etapie obsługi zgłoszenia.
- 30.10. Wysyłanie powiadomień dla użytkowników Modułu o nowych zgłoszeniach lub zmianach w istniejących zgłoszeniach poprzez: e-mail, SMS, alerty w aplikacji Dashboard.
31. *FMROZ_31* Na etapie analizy przedwdrożeniowej, Wykonawca systemu zobowiązany jest do przygotowania macierzy opisującej wymianę komunikatów pomiędzy integrowanymi systemami/modułami, na podstawie której przygotowywane będą interfejsy wymiany danych pomiędzy systemami / modułami.
32. *FMROZ_32* Interfejs komunikacyjny (API) dla zewnętrznego *Modułu zarządzania realizacją zadań Workflow* musi pozwalać na:
- 32.1. Automatyczne uruchamianie procesu obsługi zgłoszenia wg scenariusza workflow, jeżeli dla danego typu zgłoszenia został taki proces zdefiniowany.

- 32.2. Automatyczne przekazywanie zgłoszeń do wskazanych systemów dziedzinowych, według ustalonego scenariusza w *Module zarządzania realizacją zadań Workflow*.
- 32.3. Udostępnianie danych związanych z etapem realizacji pojedynczego procesu obsługi zgłoszenia według ustalonego scenariusza w *Module zarządzania realizacją zadań Workflow*.
- 32.4. Definiowanie dowolnych scenariuszy obsługi zgłoszeń i zależności pomiędzy systemami dziedzinowymi w aplikacji administracyjnej *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń*.
- 32.5. Decydowanie czy zgłoszenie wprowadzane w dowolnym z systemów dziedzinowych obsługi zgłoszeń należy przyjąć i zapisać do centralnej bazy danych modułu oraz czy należy to zgłoszenie rozesłać do innych podsystemów obsługi zgłoszeń.
33. *FMROZ_33 Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń* musi posiadać interfejs komunikacyjny API dla graficznego interfejsu użytkownika w *Module Dashboard*.
34. *FMROZ_34* Interfejs programowy (API) dla *Modułu Dashboard* musi pozwalać na realizację następujących funkcjonalności:
- 34.1. Ręczne wprowadzanie zgłoszeń przez użytkowników *Modułu Dashboard* (operatora) za pomocą dedykowanego formularza dodawania zgłoszenia. Formularz dodawania zgłoszenia z *Module Dashboard* powinien musi posiadać te same pola do wprowadzenia danych, co system dziedzinowy.
- 34.2. Edycję zgłoszeń przez użytkowników *Modułu Dashboard* (operatora), w tym:
- 34.2.1. Zmianę wartości pól opisowych zgłoszenia.
 - 34.2.2. Zmianę parametrów zgłoszenia.
 - 34.2.3. Zmianę statusu zgłoszenia.
 - 34.2.4. Wprowadzanie komentarzy do zgłoszenia.
- 34.3. Wprowadzenie kategorii zgłoszenia.
- 34.4. Przyjęcie zgłoszenia do realizacji przez operatora.
- 34.5. Przekazywanie zgłoszeń do właściwych jednostek i osób odpowiedzialnych za ich realizację.

- 34.6. Przejęcie zgłoszenia już skategoryzowanego (wprowadzonego do systemu przez innego użytkownika) i zmiany jego danych, w tym:
- 34.6.1. Kategorii zgłoszenia.
 - 34.6.2. Pilności obsługi.
 - 34.6.3. Zmiany znaczenia (zgłoszenie/utrudnienie/zdarzenie).
 - 34.6.4. Ścieżki obsługi (workflow).
 - 34.6.5. Informacja o adresie (lokalizacji) zgłoszenia.
- 34.7. Utworzenie zlecenia lub działania dla wybranych osób lub jednostek organizacyjnych (z opcjonalnym uruchomieniem zadania workflow).
- 34.8. Oznaczenie typu zgłoszenia (do realizacji, do informacji).
- 34.9. Zapisywanie zgłoszeń w centralnej bazie danych.
- 34.10. Nadawanie kategorii zgłoszenia (ze zdefiniowanego słownika kategorii zgłoszeń), obligatoryjne na etapie wprowadzania zgłoszenia.
- 34.11. Dołączanie załączników do zgłoszenia.
- 34.12. Podawanie adresu/lokalizacji z wykorzystaniem słowników terytorialnych EMUiA.
- 34.13. Przekazywanie zgłoszenia do realizacji do zdefiniowanego systemu dziedziny:
- 34.13.1. Automatycznie (w/g zdefiniowanego scenariusza w *Module Workflow*).
 - 34.13.2. Ręcznie, wg decyzji operatora.
- 34.14. Wprowadzanie zmian w procesie obsługi zgłoszenia.
- 34.15. Grupowanie zgłoszeń związanych z tym samym problemem/zdarzeniem.
- ~~34.16. Ręczną zmianę statusu zgłoszenia wyświetlanego w systemach publikacji (np. Aplikacja mobilna MAM, Portal WWW).~~
- 34.17. Rozwiązywanie i zakańczanie zgłoszeń.
- 34.18. Archiwizację wszystkich zmian wprowadzonych w zgłoszeniu, tj. zapis dokonanych zmian z zachowaniem informacji kto i kiedy ich dokonał.

35. *FMROZ_35* Aplikacja administracyjna *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń* musi być uruchamiana wewnątrz *Modułu Dashboard*.
36. *FMROZ_36* *Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń* musi posiadać interfejs komunikacyjny API dla dedykowanej Aplikacji administracyjnej w *Module Dashboard*.
37. *FMROZ_37* Interfejs programowy (API) dla Aplikacji administracyjnej *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń* musi pozwalać na:
- 37.1. Utworzenie i edycję słownika mapowania kategorii zgłoszeń (wprowadzenie i uwspólnianie kategorii zgłoszeń z wszystkich integrowanych systemów obsługi zgłoszeń).
 - 37.2. Integrację z domeną AD, w szczególności pozwalając na:
 - 37.2.1. Automatyczne logowanie użytkowników zautoryzowanych w domenie.
 - 37.2.2. Automatyczne zakładanie kont użytkowników w systemie, na podstawie danych z domeny AD.
 - 37.3. Definiowanie dowolnej ilości kont użytkowników.
 - 37.4. Definiowanie dowolnej ilości grup użytkowników.
 - 37.5. Zarządzanie i administrowanie uprawnieniami pojedynczych użytkowników lub grup użytkowników do funkcjonalności Modułu oraz do danych.
 - 37.6. Tworzenie dowolnej struktury jednostek organizacyjnych.
 - 37.7. Rozdzielenie widoków do danych pomiędzy jednostkami organizacyjnymi / użytkownikami korzystającymi z Modułu.
 - 37.8. Autoryzowanie i uwierzytelnianie użytkowników aplikacji.
 - 37.9. Zarządzanie i administrowanie parametrami aplikacji oraz słownikami.
 - 37.10. Definiowanie i zapisywanie zależności pomiędzy systemami dziedzicznymi obsługi zgłoszeń (m.in. mapowanie zgłoszeń), w oparciu o scenariusze workflow.
 - 37.11. Definiowanie możliwości przekazania zgłoszenia w zależności od wybranej kategorii zgłoszenia, w oparciu o scenariusze workflow.

- 37.12. Wprowadzanie i modyfikację parametrów konfiguracyjnych *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń*.
- 37.13. Rejestrowanie i przeglądanie pełnej historii zmian zgłoszeń.
- 37.14. Definiowanie reguł widoczności zgłoszeń dla innych systemów dziedzinowych i modułów zewnętrznych.
- 37.15. Definiowanie reguł widoczności zgłoszeń dla mieszkańców.
- 37.16. Reguły widoczności zgłoszeń powinny pozwalać na określanie:
- 37.16.1. Zasad publikacji zgłoszeń (w tym opisywania zgłoszeń, komentarzy).
 - 37.16.2. Statusu publikowanych zgłoszeń.
- 37.17. Definiowanie filtrów zgłoszeń wprowadzanych do bazy danych aplikacji administracyjnej.
- 37.18. Definiowanie mechanizmów filtrowania zgłoszeń przesyłanych do podłączonych podsystemów.
- 37.19. Wprowadzanie i przeglądanie konfiguracji zależności pomiędzy podsystemami obsługi zgłoszeń.
38. *FMROZ_38 Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń* musi gromadzić dane w Repozytorium Zgłoszeń w celu możliwości generowania raportów dotyczących rejestrowanych i obsługiwanych zgłoszeń za pomocą istniejącego Modułu raportowego systemu ITS.
39. *FMROZ_39* Struktura danych w Repozytorium Zgłoszeń powinna pozwalać na generowanie następujących raportów:
- 39.1. Prezentację listy zgłoszeń przypisanych do wybranej jednostki organizacyjnej.
 - 39.2. Prezentację listy zgłoszeń wprowadzonych przez wybraną jednostkę organizacyjną lub system zewnętrzny.
 - 39.3. Prezentację listy zgłoszeń przeterminowanych wraz ze statusami ich realizacji oraz komórkami organizacyjnymi odpowiedzialnymi za ich realizację.
 - 39.4. Prezentację raportu podjętych czynności i utrudnień (data, godzina początku i końca, data, lokalizacja, opis, wykonane czynności).

40. *FMROZ_40* W ramach wdrożenia Wykonawca zobowiązany jest do wprowadzenia wymaganej konfiguracji *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń*, umożliwiając automatyczne integrowanie zgłoszeń z podpiętych systemów dziedzinowych obsługi zgłoszeń oraz ręczne wprowadzanie zgłoszeń przez wyznaczone jednostki za pomocą *Modułu Dashboard*.
41. *FMROZ_41* W ramach wdrożenia Wykonawca zobowiązany jest do opracowania słownika mapowania kategorii zgłoszeń pomiędzy integrowanymi systemami dziedzinowymi.
42. *FMROZ_42* W ramach wdrożenia Wykonawca zobowiązany jest do konfiguracji istniejącego systemu HelpDesk ITS na potrzeby BOP MPK, w celu umożliwienia wprowadzania zgłoszeń do Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń przez pracowników infolinii BOP MPK.
43. *FMROZ_43* Wykonawca zobowiązany jest do modyfikacji systemu PMU (Podsystemu Monitorowania Urządzeń) w celu umożliwienia monitorowania parametrów działania urządzeń ~~typu Beacon oraz~~ Wyświetlacz ITS (dostarczanych w ramach odrębnych postępowań). Wykonawca zobowiązany jest do implementacji interfejsu komunikacyjnego po stronie systemu PMU i/lub szyny danych ESB-ITS, pobierającego dane bezpośrednio z urządzeń (dla urządzeń typu Wyświetlacz ITS) ~~lub pośrednio z wykorzystaniem aplikacji mobilnej MAM (dla urządzeń typu Beacon)~~. Interfejs komunikacyjny Modułem rejestracji i obsługi zgłoszeń z urządzeniami oraz systemem PMU/ Aplikacją mobilną MAM musi zostać uzgodniony z Zamawiającym na etapie Projektu technicznego.
44. *FMROZ_44* W ramach wdrożenia Wykonawca zobowiązany jest do zmiany konfiguracji istniejącego systemu HelpDesk ITS oraz systemu PMU na potrzeby obsługi zgłoszeń o awarii urządzeń ~~typu Beacon oraz~~ Wyświetlacz ITS, w celu umożliwienia wprowadzania zgłoszeń do Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń.

2.5.5 Wymagania pozafunkcjonalne

2.5.5.1 Pojemność informacyjna

1. *NMROZ_P01* *Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń* musi umożliwiać przechowywanie wszystkich rejestrowanych zgłoszeń wraz z związanymi z nimi wpisami dotyczącymi historii zmian zgłoszenia przez okres co najmniej 5 lat.

2.5.5.2 Wydajność

1. *NMROZ_W01* Moduł musi pozwalać na przetwarzanie kilkuset zgłoszeń w ciągu 1 doby z zewnętrznych systemów (źródła danych). Przetwarzanie danych nie powinno mieć

w wpływu na sposób pracy użytkownika z dostarczonym Oprogramowaniem oraz czas odpowiedzi.

2. *NMROZ_W02* Moduł musi pozwalać na bieżące pobieranie, zapisywanie i przesyłanie informacji nie wprowadzając przy tym opóźnień w działaniu oraz zacinania się aplikacji.
3. *NMROZ_W03* Przewiduje się, że w okresie 1 doby do systemu może być wprowadzanych około kilkuset zgłoszeń. W okresie 1 miesiąca do systemu średnio może być wprowadzanych około kilku tysięcy zgłoszeń.
4. *NMROZ_W04* Przewiduje się, że w okresie 1 miesiąca z aplikacji mobilnej do systemu będzie wprowadzanych minimum 300 zgłoszeń.

2.5.5.3 Dostępność

1. *NMROZ_DS01* Z uwagi na konieczność obsługi zgłoszeń dotyczących awarii lub problemów związanych z funkcjonowaniem transportu drogowego na mieście przez całą dobę, funkcjonalność *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń* musi być dostępna w trybie 24/7/365 z wyłączeniem okresów planowych wyłączeń technicznych.
2. *NMROZ_DS02* *Moduł rejestracji i obsługi zgłoszeń* podlegać ma wymaganiom poziomu dostępności funkcjonalności oraz zasadom identyfikacji, zgłaszania i obsługi sytuacji awarii działania zdefiniowanym dla całego systemu ITS.
3. *NMROZ_DS04* Należy bezwzględnie zapewnić stałą dostępność funkcjonalności przyjmowania zgłoszeń według obowiązujących obecnie reguł. Wprowadzone rozwiązania nie mogą wpływać na dostępność funkcji wprowadzania zgłoszeń w poszczególnych systemach dziedzicznych.
4. *NMROZ_DS05* Wszystkie mechanizmy komunikacji wewnętrznej pomiędzy modułami składowymi ITS biorącymi udział w realizacji funkcjonalności rejestracji i obsługi zgłoszeń powinny posiadać zabezpieczenie przed utratą danych spowodowaną czasową niedostępnością (awarią lub wyłączeniem technicznym) komponentu odbierającego dane lub kanału wymiany danych. Po stronie źródła danych należy stosować mechanizmy buforowania danych na czas niedostępności odbiorcy lub kanału komunikacji, a po przywróceniu prawidłowej komunikacji dane zbuforowane powinny zostać przekazane do komponentu odbiorczego.

2.6 Moduł zdarzeń i utrudnień

2.6.1 Wprowadzenie

W Gminie Wrocław istnieje szereg kanałów publikacji informacji z zakresu transportu i utrudnień w organizacji ruchu dotyczących awarii lub nieprawidłowości w infrastrukturze miejskiej. Informacje o utrudnieniach dla mieszkańców i osób odwiedzających miasto są publikowane za pomocą następujących elementów:

1. Tablice Dynamicznej Informacji Przystankowej – 360 fizycznych tablic zmiennej treści rozmieszczonych na przystankach komunikacji miejskiej prezentujących czasy odjazdów tramwajów i autobusów. Informacje o utrudnieniach i objazdach prezentowane są w postaci przewijanego paska informacyjnego, brak możliwości elastycznego zarządzania układem prezentowanych informacji.
2. Tablice VMS – 13 tablic nad drogami. Prezentują wyliczony średni czas przejazdu samochodem przez miasto dwoma alternatywnymi trasami. Trasy alternatywne rozpoczynają się w lokalizacji, w której znajduje się dana tablica i kończą w punkcie, który jest wskazany na tablicy jako „kierunek do..”. Na tablicach VMS prezentowane są wybiórcze informacje o utrudnieniach na drodze w danym kierunku, komunikat wpisywany jest ręcznie, w czasie pracy CZRiTIP lub automatycznie informujący wyłącznie o zaplanowanych utrudnieniach. Prezentowane informacje mają mały zasięg, ponieważ dotyczą tylko utrudnień w kierunkach, w których umieszczone są tablice i nie są dostępne dla każdego mieszkańca. Treść komunikatów jest ograniczona cechami fizycznymi tablicy.
3. Portal ITS – prezentuje wybrane dane gromadzone i przetwarzane w ramach pracy systemu ITS – udostępnia dane o natężeniu ruchu, planowanych utrudnieniach, zdarzeniach drogowych, warunkach pogodowych i zajętości parkingów objętych systemem. Dodatkowo dla użytkownika dostępne są obrazy z kilkudziesięciu kamer. ITS zlokalizowanych na głównych skrzyżowaniach. Informacje o utrudnieniach i zdarzeniach drogowych nie są na bieżąco i często aktualizowane, lista utrudnień zawiera niepełne i wybiórcze informacje np. tylko te, które zostały zaplanowane z dużym wyprzedzeniem. Informacja o natężeniu ruchu często nie odwzorowuje aktualnego stanu odcinka drogowego, co jest związane z uzależnieniem od fizycznej lokalizacji detektora w terenie, dane te nie są więc dynamiczne.
4. Strona internetowa UM Wrocław, sekcja wiadomości i komunikacja – pierwsza sekcja udostępnia dane z wielu kategorii, w tym ostrzeżenia o zjawiskach atmosferycznych,

utrudnieniach różnego pochodzenia i typu – brak mediów, zgromadzenia publiczne, kontrole, utrudnienia w ruchu; druga sekcja udostępnia informacje z zakresu komunikacji, remontów i utrudnień w komunikacji, zmianach w rozkładach jazdy, infrastruktury rowerowej. Dane te również są jednak niepełne i wybiórcze, wymagają procesu przetworzenia. Dane o rozkładach jazdy są udostępniane w formie XML i GTFS.

5. Strona internetowa ZDiUM, sekcja ogłoszenia, w której znajdują się informacje o aktualnościach, zmianach w organizacji ruchu, remontach i awariach, pracy w jednostce, ofertach sprzedaży i dzierżawy – wszystkie prezentowane informacje są dodawane i aktualizowane z wyprzedzeniem czasowym. Strona udostępnia także adres do usługi RSS, jednakże udostępnia ona okrojony zakres informacji i obarczona jest brakiem dostępu do kompletnej informacji.
6. Strona internetowa iWrocław w sekcji Utrudnienia w ruchu drogowym – zawiera listę utrudnień w komunikacji indywidualnej. Dane te również są niepełne i wybiórcze, wymagają procesu przetworzenia i przekazania analogowego, obciążonego dużym opóźnieniem i brakiem dostępu do kompletnej informacji.
7. Geoportal Wrocławski – na mapie miasta znajdują się informacje o wydarzeniach masowych, utrudnieniach w ruchu. Mapa umożliwia podgląd na utrudnienia i uzyskanie o nich podstawowych informacji. Dane te są niepełne i wybiórcze, wymagają procesu przetworzenia i przekazania analogowego, obciążonego dużym opóźnieniem i brakiem dostępu do kompletnej informacji. W przypadku wyłączenia odcinka drogowego, jego przebieg jest oznaczony na osi jezdni. Narzędzie umożliwia wyszukiwanie wydarzeń planowanych i w toku, ale nie utrudnień.
8. Strona internetowa MPK Wrocław – zawiera informacje związane z funkcjonowaniem komunikacji i aktualności związane z przewoźnikiem. Na witrynie znajduje się : aktualności (informacje związane z przewoźnikiem), zmiany w komunikacji (informacje o zmianach w komunikacji wprowadzane przez Specjalistów ds. Informacji Pasażerskiej, zazwyczaj wprowadzane utrudnianie/zmiany zaplanowane, jednak czasami są również wprowadzone zdarzenia awaryjne, mające duży wpływ na funkcjonowanie transportu – niestety z dużym opóźnieniem), pasek HotNews (analogicznie do „zmian w komunikacji”), przekierowanie do rozkładu jazdy na stronie wroclaw.pl, mapa pozycji pojazdów (mapa lokalizacji pojazdów z informacją o numerze linii).

9. System informacji pasażerskiej MPK – prezentacja dynamicznej informacji wewnątrz pojazdów (na wyświetlaczu reklamowym pojawia się pasek HotNews oraz MPKinfo, na wyświetlaczu Informacji Pasażerskiej prezentowana jest aktualna pozycja pojazdu na trasie).
10. Strona internetowa Sevibus w sekcji Aktualności – zawiera informacje o zmianach w rozkładach jazdy, organizacji komunikacji i utrudnieniach. Strona udostępnia także dostęp do aktualnego rozkładu jazdy (odnośnik do strony wroclaw.pl), w sekcji tej umieszczone są odnośniki do prostych aplikacji mapowych pokazujących dla danej gminy pozycje pojazdów i podstawowe informacje o pojazdach realizujących kursy.
11. Strona internetowa Dolnośląskich Linii Autobusowych w sekcji Aktualności – zawiera informacje o utrudnieniach i zmianach w rozkładzie jazdy. Strona udostępnia także dostęp do aktualnego rozkładu jazdy (odnośnik do strony wroclaw.pl) oraz udostępnia odnośniki do prostych aplikacji mapowych pokazujących dla danej gminy pozycje pojazdów i podstawowe informacje o pojazdach realizujących kursy.
12. Strona internetowa Warbus – strona zawiera informacje o aktualnościach związanych z przewoźnikiem oraz udostępnia rozkłady jazdy. Dodatkowo strona internetowa w sekcji Rozkłady jazdy – Komunikacja miejska Wrocław/Miękinia, umieszczony jest odnośnik do prostej aplikacji mapowej pokazującej dla Gminy Miękinia pozycje pojazdów i podstawowe informacje o pojazdach realizujących kursy.
13. Strona internetowa Polbus PKS w sekcji Strefa pasażera – udostępnia informacje o rozkładach, komunikatach i utrudnieniach z podziałem na strefę miejską i podmiejską. Jednakże dostęp do informacji nie jest intuicyjny i trudno jest zorientować się informacji przekazywanej użytkownikowi, dodatkowo rozkład udostępniany jest w formacie PDF dla danej linii. Wyszukiwarka połączeń dotyczy tylko przejazdów krajowych.
14. Strona internetowa Bus Marco Polo w sekcji Aktualności i Transport Miejski – udostępnia aktualne informacje o rozkładach, komunikatach i utrudnieniach oraz wizualizuje pozycję swoich pojazdów na mapie. Rozkład jazdy dostępny w formacie PDF.
15. Aplikacja mobilna iMPK – rozkłady jazdy, wyliczanie opóźnień w czasie rzeczywistym, prezentacja tras, lokalizacji i wyposażenie pojazdów, opóźnień w realizacji trasy. Aplikacja wyświetla również komunikaty, pobierane automatycznie, z systemu DIP lub wprowadzone przez pracownika MPK. W sytuacji gdy pojawia się nowy komunikat, aplikacja wyświetla powiadomienie PUSH w telefonie/urządzeniu mobilnym. Informacje dotyczą wyłącznie

pojazdów MPK – aplikacja dostępna jest tylko na urządzenia mobilne z systemami Android i iOS.

16. Aplikacja mobilna mobileMPK – dostępna na urządzenie mobilne, udostępnia rozkład, możliwość wyszukiwania połączeń i sprawdzania najbliższego odjazdu z przystanku. Brak danych od wszystkich przewoźników, trudna nawigacja po mapie, brak aktualnej pozycji pojazdów.
17. Strona internetowa Wrocławskiego Roweru Miejskiego – prezentuje na mapie stacje wypożyczania rowerów w systemie Nextbike oraz dla każdej z nich aktualną ilość dostępnego sprzętu. Strona zawiera także informację o cenniku i aktualnościach.
18. Aplikacja mobilna Nextbike – aplikacja na urządzenia mobilne wykorzystujące dane systemu Nextbike, prezentuje na mapie stacje wypożyczania rowerów w systemie Nextbike dla całego świata. Aplikacja podaje informację o ilości dostępnego sprzętu i godzinie ostatniej aktualizacji. Brak możliwości określenia ulubionego miasta, przy nowym uruchomieniu aplikacji konieczność odnalezienia miasta na mapie świata.

Najbardziej istotne z punktu widzenia funkcjonowania miasta zgłoszenia dotyczące utrudnień w ruchu mogą znaleźć swoje źródło w innych jednostkach organizacyjnych, z którymi obecnie nie istnieje żadne połączenie zapewniające automatyczny przepływ informacji do systemu ITS. Jednostkami tymi są:

1. MPWiK – informacja o awariach miejskiej infrastruktury wodnej i kanalizacyjnej lub innych zdarzeniach planowanych obecnie pozyskiwana jest ze strony internetowej przedsiębiorstwa lub za pomocą informacji przekazanej drogą tradycyjną tj. e-mail, telefon, pismo. Informacja ta nie trafia do wszystkich zainteresowanych danym utrudnieniem.
2. Tauron – informacja o zanikach i spadkach prądu, innych zdarzeniach planowanych lub awaryjnych obecnie pozyskiwana jest ze strony internetowej przedsiębiorstwa lub za pomocą kontaktu telefonicznego. Nie trafia ona do wszystkich zainteresowanych skutkami utrudnień.
3. ZZM – informacja dotycząca utrudnień w ruchu wywołanych przez zagrządzającą, powaloną lub zagrażającą w inny sposób zieleń miejską mającą wpływ na płynność i bezpieczeństwo ruchu drogowego.
4. Ekosystem – informacja o utrudnieniu w ruchu wywołana przez zalegające w pasie drogowym śmieci oraz przez nieodśnieżenie. Informacje nie są przekazywane w sposób automatyczny do interesariuszy.

5. Inni przewoźnicy (operatorzy) świadczący usługi w zakresie transportu zbiorowego w ramach zawartych umów z Gminą Wrocław. Realizują oni umowę transportową Miasta Wrocław. W chwili obecnej nie istnieje możliwość dostępu do danych tych przewoźników w systemie ITS. W projekcie należy przewidzieć interfejs komunikacyjny on-line dla zewnętrznych przewoźników w celu przyszłej integracji.
6. CZRiTP - nieplanowane utrudnienia w ruchu (dynamiczne) mogą również być rozpoznane przez operatorów ITS w czasie ich pracy w CZRiTP, z użyciem systemu wideo monitoringu zamontowanego w obrębie sygnalizacji świetlnej włączonych do obszaru ITS oraz za pomocą pracy systemu sterowania ruchem ITS (np. wypadek, zdarzenie drogowe, zatory uliczne). Ta część pracy operacyjnej nie jest zintegrowana automatycznie z żadnym systemem dziedzinowym. Operator ITS może wprowadzić dynamiczne utrudnienie w programie da Gama i oznaczyć je do opublikowania na portalu its.wroc.pl. Pracownicy CZRiTP powinni posiadać możliwość wprowadzania zgłoszeń poprzez Moduł Dashboard.
7. WIM (zasilający bazę GIS w informacje o planowanych utrudnieniach w ruchu), BRW (zarządzający bazą GIS), ZDiUM (wydający pozwolenia w swoim systemie RUZP i zasilający bazę GIS do weryfikacji przez WIM) --planowane utrudnienia wynikające z wydanych pozwoleń na zajęcie pasa ruchu drogowego w wyniku uzgodnionych organizacji ruchu zastępczego.

W ZDiUM jest użytkowany system rejestracji pozwoleń na zajęcie pasa ruchu drogowego RUZP, lecz nie jest on zintegrowany z systemami dziedzinowymi. W chwili obecnej utrudnienia rejestrowane w systemie RUZP z podaniem geolokalizacji tych utrudnień są udostępniane w bazie GIS i po weryfikacji informacji przez WIM są widoczne wybiórczo na obecnej mapie GIS utrudnień w ruchu dla mieszkańców. Wszystkie wydane decyzje na zajęcie pasa ruchu drogowego ZDiUM powinny być dostępne w *Module Dashboard* w celu informacyjnym lub do obsługi za pomocą zawartych w nich informacji. **Wydane decyzje, które wg. WIM powinny zostać udostępnione dla mieszkańców do informacji powinny być prezentowane w aplikacji mobilnej jako możliwe utrudnienia w ruchu** (jeżeli dzisiejszy interfejs ESB-CRM na to pozwala).

8. WIM - planowane utrudnienia wynikające z wydanych pozwoleń na wykorzystanie dróg w sposób szczególny. W chwili obecnej utrudnienia są udostępniane BRW i są widoczne wybiórczo na obecnej mapie GIS utrudnień w ruchu. Utrudnienia powstające na skutek wydanych decyzji na wykorzystanie dróg w sposób szczególny, a rejestrowane w WIM,

powinny być dostępne w *Module Dashboard* w celu informacyjnym lub do obsługi za pomocą zawartych w nich informacji.

9. CZK - planowane utrudnienia wynikające z wydanych pozwoleń na organizację imprez/zgromadzeń masowych. Utrudnienia rejestrowane przez CZK powinny być dostępne w *Module Dashboard* w celu informacyjnym lub do obsługi za pomocą zawartych w nim informacji.

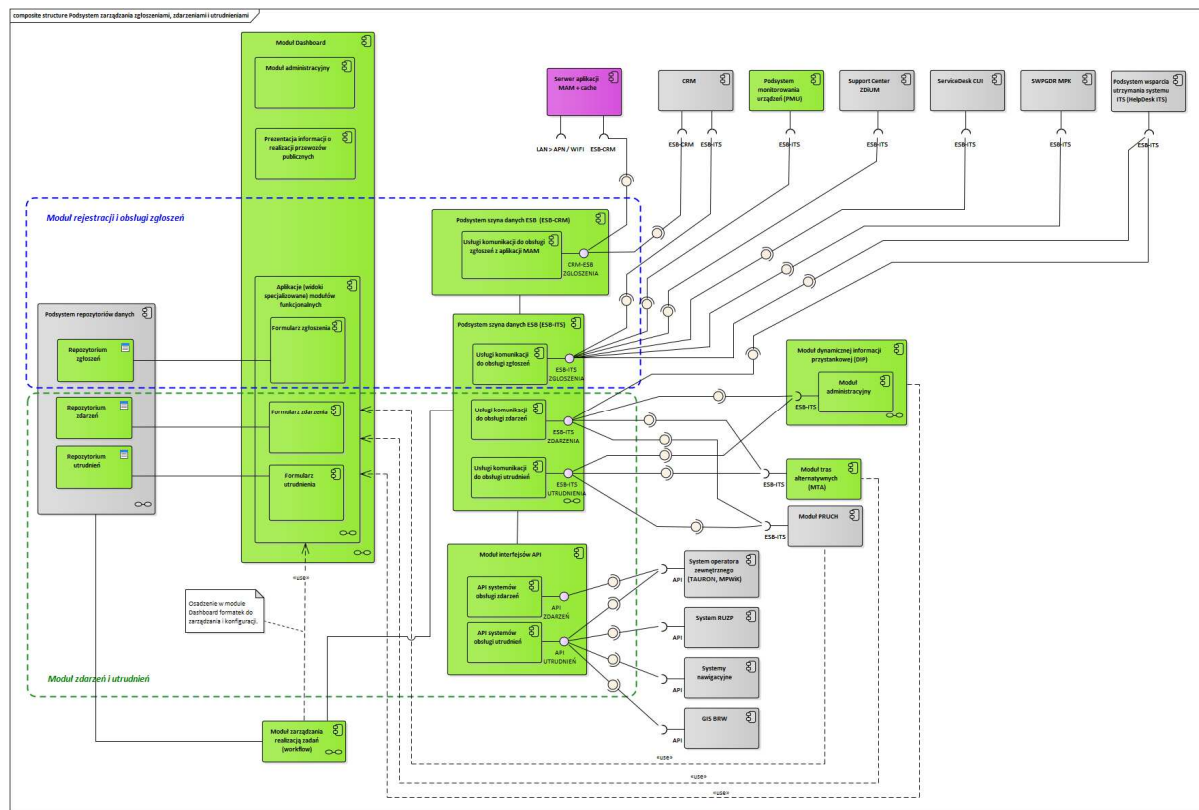
10. Firmy zewnętrzne świadczących usługi serwisowe dla m.in. ZDIUM.

Z przeprowadzanych analiz wynika, że powyższe kanały publikacji informacji oraz systemy rejestrujące utrudnienia w ruchu posiadają niewystarczającą integrację poszczególnych elementów składowych. Informowanie mieszkańców oraz obsługa utrudnień i sytuacji nadzwyczajnych, nie są obecnie wystarczająco efektywne.

Mnogość źródeł informacji i różne formy jej prezentacji, utrudniają mieszkańcom i przyjezdnym możliwość zorientowania się w aktualnej sytuacji w mieście. Trudności z dobrym w tym zakresie przepływem informacji mają również jednostki miejskie i służby mające w swoich kompetencjach obsługę i zabezpieczenia utrudnień. Dodatkowo prezentowane informacje dotyczą w większości utrudnień długotrwałych oraz wydarzeń zaplanowanych (sportowych, kulturalnych, artystycznych). Informacje przetwarzane poza systemem ITS tj. w Centrum Zarządzania Kryzysowego, MPK Wrocław oraz mniejszych przewoźników, GDDKiA oraz innych podmiotach, które poprzez wykonywane działania mają wpływ na infrastrukturę drogową, są w większości pomijane, a ich publikacja następuje wyłącznie w sytuacjach nadzwyczajnych, w dodatku często z dużym opóźnieniem.

W związku z powyższym, konieczne jest przygotowanie jednego uniwersalnego rozwiązania w postaci programowego Modułu zdarzeń i utrudnień, którego zadaniem będzie integracja wszystkich tych informacji w jednym miejscu oraz usprawnienie procesu jej publikacji dla mieszkańców lub odwiedzających Gminę Wrocław.

2.6.2 Architektura logiczna Modułu



Rysunek 20 Architektura logiczna Podsystemu HelpDesk w zakresie Modułu zdarzeń i utrudnień

Architektura logiczna proponowanego *Modułu zdarzeń i utrudnień* składać się będzie z:

- Interfejsów komunikacyjnych API dla szyny danych ESB-ITS w wersji Community Edition wdrożonej w ramach projektu ITS (Podsystem szyna danych ESB), odpowiedzialnej za wymianę danych oraz komunikatów sterujących przesyłanych pomiędzy integrowanymi systemami.
- Centralnej bazy danych zawierającej Repozytorium zdarzeń i utrudnień (Podsystem Repozytorium danych). Zakłada się, że *Moduł zdarzeń i utrudnień* będzie dysponował własnym repozytorium na potrzeby rejestracji wszystkich zdarzeń i utrudnień.
- Interfejsów komunikacyjnych API dla *Modułu Dashboard* – umożliwiającego wprowadzanie nowych zdarzeń i utrudnień przez pracowników jednostek odpowiedzialnych za ich obsługę.
- Interfejsów komunikacyjnych API do *Modułu zarządzania realizacją zadań Workflow* – umożliwiającego realizację zadań w oparciu o workflow.
- Interfejsów komunikacyjnych API do Aplikacji zarządzającej w *Module Dashboard* – pozwalającej na konfigurację parametrów Modułu zdarzeń i utrudnień.

- Interfejsów komunikacyjnych API do pobierania danych (dotyczących zdarzeń i utrudnień) z wewnętrznych modułów systemu ITS.

2.6.3 Model wymagań

2.6.3.1 Koncepcja działania

W niniejszym podrozdziale przedstawiona została koncepcja działania opracowana na bazie wymagań biznesowych, będąca bazą dla przedstawionych dalej wymagań.

Głównym celem *Modułu zdarzeń i utrudnień* jest usprawnienie procesu zbierania informacji z różnych systemów lub kanałów publikujących informacje o występujących utrudnieniach w ruchu w mieście Wrocław oraz ułatwienie procesu ich publikacji dla mieszkańców miasta i podróżnych. Zakres prezentowanych danych dotyczyć ma:

- planowanych utrudnień w ruchu (roboty drogowe, wyłączenia, zajęcia pasa ruchu),
- dynamicznych utrudnień w ruchu związanych z awariami (uszkodzenia jezdni, uszkodzenia infrastruktury drogowej, uszkodzenia sieci torowisk tramwajowych itp.)
- utrudnień w ruchu wynikających z imprez masowych (zmiana organizacji ruchu, specjalna organizacja transportu publicznego);
- dynamicznych utrudnień wynikających z natężenia ruchu (korki, zatory uliczne);
- utrudnień chwilowych (wypadki, zdarzenia drogowe, warunki pogodowe);

Zakłada się, że *Moduł zdarzeń i utrudnień* będzie integrował dane poszczególnych systemów zewnętrznych i wewnętrznych ITS, na podstawie konfiguracji ich źródeł. Aplikacja serwerowa będzie na bieżąco pobierała, analizowała i udostępniała dane z zakresu utrudnień na terenie miasta. Zakłada się, że aplikacja będzie pracowała w trybie ciągłym, a każda synchronizacja danych powinna się odbywać w sposób transparentny dla udostępnianych usług. Wszystkie zmiany danych będą miały charakter transakcyjny.

Koncepcja działania *Modułu zdarzeń i utrudnień* ma być oparta o mechanizmy integrujące dane z zewnętrznych podsystemów poprzez protokoły API, szynę ESB, widoki bazodanowe lub pobieranie danych ze stron WWW lub w przyszłości również za pomocą wiadomości e-mail.

Moduł musi pobierać dane o zdarzeniach/utrudnieniach w ruchu z systemów wewnętrznych takich jak:

- System ITS (stacje pogodowe, system sterowania ruchem),
- System dyspozytorni ruchu MPK (SWPGDR),

- *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń* realizowanego w ramach tego projektu oraz rejestrującego dane w centralnej bazie danych,
- *Modułu tras alternatywnych* realizowanego w ramach tego projektu.

Moduł musi pobierać dane o zdarzeniach/utrudnieniach w ruchu z systemów zewnętrznych takich jak:

- Systemu GIS Biura Rozwoju Wrocławia – Geoportal Wrocławski,
- Systemu RUZP użytkowanego przez ZDIUM,
- Systemów nawigacyjnych (dane dotyczące kondycji ruchu).

Dodatkowo projektem zostaną objęte jednostki (systemy zewnętrzne):

- ~~MPWiK – nie ma możliwości wykonania automatycznej integracji z systemem MPWiK, jednakże informacje publikowane na stronach WWW, a podchodzące z tej jednostki, uczestniczą w realizacji obsługi zgłoszeń/utrudnień. Informacje z systemu MPWiK będą w przyszłości zasilały bazę zdarzeń i utrudnień. Planowane jest opracowanie uzgodnionej procedury przekazywania informacji o utrudnieniach do *Modułu zdarzeń i utrudnień* np. za pomocą wiadomości email wysyłanych na wskazany adres mailowy, strony WWW lub wykonania interfejsu komunikacyjnego API. Informacje o utrudnieniach będą mogły być prezentowane w *Module Dashboard*, w celu zatwierdzenia ich dalszej publikacji w portalu WWW oraz aplikacji mobilnej MAM.~~
- ~~Tauron – nie ma możliwości wykonania automatycznej integracji z systemem TAURON, jednakże informacje publikowane na stronach WWW, a podchodzące z tej jednostki, uczestniczą w realizacji obsługi zgłoszeń/utrudnień. Informacje z systemu Tauron będą w przyszłości zasilały bazę zdarzeń i utrudnień. Planowane jest opracowanie uzgodnionej procedury przekazywania informacji o utrudnieniach do *Modułu zdarzeń i utrudnień* np. za pomocą wiadomości email wysyłanych na wskazany adres mailowy, strony WWW lub wykonania interfejsu komunikacyjnego API. Informacje o utrudnieniach będą mogły być prezentowane w *Module Dashboard*, w celu zatwierdzenia ich dalszej publikacji w portalu WWW oraz aplikacji mobilnej MAM.~~
- Firmy zewnętrzne świadczące usługi serwisowe dla miasta (m.in. ZDIUM). Firmy te korzystać mają z odpowiednio przygotowanych formatek *Modułu Dashboard*, aby dostarczać informacji o planowanych pracach wykonywanych w ramach podpisanej umowy, a które mają wpływ na obsługę zgłoszeń od mieszkańców lub na obserwowane utrudnienia.

Informacja zawarta w formatkach dotyczyć będzie daty, godziny, lokalizacji i czasu trwania prac oraz o terminie zakończenia i o informacjach kontaktowych do osób odpowiedzialnych po stronie firm zewnętrznych. Wprowadzone dane, po akceptacji przez upoważnione osoby, będą zasilaty bazę zdarzeń i utrudnień.

Moduł ten musi zapewnić dostęp w czasie rzeczywistym do wszelkich informacji związanych ze zdarzeniami i utrudnieniami.

Interfejs użytkownika do obsługi danych Modułu musi być zrealizowany w *Module Dashboard*. Użytkownik, w zależności od uprawnień, musi mieć w nim dostęp do informacji o zarejestrowanych zdarzeniach, utrudnieniach, zgłoszeniach lub innych problemach w mieście.

Operator musi mieć możliwość zlecania zadania do wykonania dla innych jednostek organizacyjnych. W tym celu musi mieć możliwość utworzenia nowego zadania, które będzie oparte o proces workflow. Zadanie zostanie przydzielone do odpowiedniego odbiorcy, a status realizacji zadania operator powinien móc śledzić na bieżąco. Jednym ze składowych takiego zadania jest konieczność podjęcia decyzji, przez uprawnione osoby, o sposobie publikacji informacji o utrudnieniu.

Na podstawie posiadanych informacji operator *Modułu Dashboard* powinien móc zarządzać informacją o zdarzeniach i utrudnieniach, która ma zostać rozdystrybuowana do zewnętrznych systemów takich jak System Dynamicznej Informacji Przystankowej (DIP), system znaków zmiennej treści (VMS), umieszczonych na mieście, aplikacji mobilnej (jeżeli pozwala na to istniejący interfejs ESB-CRM) oraz na Portalu WWW.

Każda publikacja informacji w zewnętrznych systemach lub aplikacjach musi wymagać zatwierdzenia przez osobę uprawnioną. Funkcjonalność ta zabezpieczy przed publikowaniem nieautoryzowanych treści przez system lub użytkowników Modułu.

W dowolnym momencie, na podstawie zgłoszeń z *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń*, operator powinien móc ręcznie wprowadzić nowe zdarzenie lub utrudnienie, za pomocą dedykowanych formatek i funkcjonalności *Modułu Dashboard*.

Wprowadzenie zdarzenia lub utrudnienia danej kategorii w *Module zdarzeń i utrudnień* może uruchomić w systemie proces (według zdefiniowanego scenariusza workflow), który zleci wykonanie pewnej sekwencji działań przez wybranych użytkowników. Użytkownik, który otrzyma zadanie do realizacji, zostanie o nim powiadomiony w *Module Dashboard* (poprzez powiadomione pop-up w aplikacji lub poprzez wysłanie wiadomości e-mail). Użytkownik powinien móc podjąć zadanie do

realizacji oraz po jego wykonaniu potwierdzić w systemie stopień jego wykonania (np. wykonane, nie wykonane).

W każdym momencie, operator Modułu ma mieć wgląd w listę zleconych, uruchomionych zadań oraz status ich realizacji. Przykładowym elementarnym zadaniem w procesie obsługi zdarzenia/utrudnienia może być zatwierdzenie treści komunikatu do publikacji na tablicach DIP lub VMS, lub akceptacja wprowadzonego przez zewnętrzne firmy konserwujące (utrzymaniowe) komunikatu o planowanym utrudnieniu.

Operator ma mieć możliwość modyfikowania statusu zadania do realizacji. Funkcja ta będzie wykorzystywana w przypadku, gdy będzie wiele utrudnień, których zakończenie w systemach dziedzinowych nie będzie możliwe, tj. nie będzie możliwe zatrzymanie czasu realizacji dla tych zdarzeń z uwagi na ograniczenia funkcjonalności systemów dziedzinowych i/lub z powodów np. braku środków finansowych lub warunków pogodowych. Zdarzenia takie nie będą zrealizowane w terminie, jednak nie będzie to oznaczało, że zostanie ono przeterminowane lub niepodjęte. Dlatego też w takich przypadkach operator musi posiadać możliwość zmiany statusu zgłoszenia z wyjaśnieniem, dlaczego jest ono zatrzymane w realizacji. Tak uzupełniona informacja będzie mogła być dalej prezentowana na Portalu WWW w aplikacji mobilnej (jeżeli pozwala na to istniejący interfejs ESB-CRM).

Dodatkowo *Moduł zdarzeń i utrudnień* musi rejestrować działania użytkowników w celu zapewnienia ich rozliczalności. System musi rejestrować wszystkie zadania zlecone do realizacji, osoby odpowiedzialne, czasy ich wykonania, dodatkowe komentarze, kto i kiedy wydał pozwolenie na publikację danej treści w zewnętrznych systemach.

Komunikacja z innymi podsystemami *Modułu zdarzeń i utrudnień* z zewnętrznymi systemami musi zostać oparta o przepływy danych na szynie danych ESB systemu ITS, widoki bazodanowe oraz w przyszłości również wiadomości e-mail.

2.6.4 Wymagania funkcjonalne

1. *FMZU_01 Moduł zdarzeń i utrudnień* musi usprawniać proces zbierania i udostępniania danych o zdarzeniach lub utrudnieniach we Wrocławiu.
2. *FMZU_02 Moduł zdarzeń i utrudnień* musi umożliwić automatyczne pobieranie informacji o zdarzeniach lub utrudnieniach z zewnętrznych podsystemów, z wykorzystaniem przepływów szyny danych ESB, oraz ich automatyczną rejestrację w centralnej bazie danych (Repozytorium zdarzeń i utrudnień).

3. *FMZU_03 Moduł zdarzeń i utrudnień* musi komunikować się z wewnętrznymi podsystemami za pomocą komunikatów szyny ESB wdrożonej w ramach projektu ITS. Dokumentacja istniejącej szyny ESB wraz z kodami źródłowymi przepływów zostanie udostępniona Wykonawcy na etapie projektowania systemu.
4. *FMZU_04 Moduł zdarzeń i utrudnień* musi komunikować się z systemami zewnętrznymi za pomocą REST API.
5. *FMZU_05 Moduł zdarzeń i utrudnień* musi umożliwiać przekazywanie informacji do *Modułu Dashboard* o konieczności obsługi nowych zdarzeń/utrudnień.
6. *FMZU_06 Moduł zdarzeń i utrudnień* musi umożliwiać ręczne wprowadzanie zdarzeń i utrudnień na podstawie danych lub obserwacji systemów miejskich (wideomonitoring, system zgłoszeń) przez operatorów i ich rejestrację w centralnej bazie danych.
7. *FMZU_07 Moduł zdarzeń i utrudnień* musi umożliwiać ręczne wprowadzanie utrudnień przez uprawnione osoby z zewnętrznych firm konserwujących (utrzymaniowych) za pomocą zdefiniowanego formularza w *Module Dashboard*. Wprowadzane informacje będą dotyczyły daty, godziny, lokalizacji i czasu trwania prac, terminu ich zakończenia oraz informacji o danych kontaktowych do osób odpowiedzialnych po stronie firm zewnętrznych.
8. *FMZU_08 Moduł zdarzeń i utrudnień* musi pozwalać dla każdego zdarzenia i utrudnienia na generowanie proponowanego komunikatu dotyczącego tego zdarzenia / utrudnienia dla zewnętrznych systemów (np. WWW, aplikacja mobilna, wyświetlacze w pojazdach (HotNews/MPKinfo) i/lub aplikacja iMPK).
9. *FMZU_09 Moduł zdarzeń i utrudnień* musi umożliwiać zatwierdzanie komunikatów do publikacji przez uprawnione osoby, poprzez realizację dedykowanego procesu opartego o Workflow.
10. *FMZU_10 Moduł zdarzeń i utrudnień* musi składać się z następujących elementów:
 - 10.1. Repozytorium zdarzeń i utrudnień - umieszczone w centralnej bazie danych (Repozytorium danych), przechowująca dane wszystkich zdarzeń i utrudnień.
 - 10.2. Interfejsów komunikacyjnych (API) dla *Modułu Dashboard* – dostarczający dane i informacje dotyczące zdarzeń i utrudnień, umożliwiający wprowadzanie nowych zdarzeń i utrudnień.

- 10.3. Interfejsów komunikacyjnych (API) dla Aplikacji administracyjnej w *Module Dashboard* – dedykowanej aplikacji pozwalającej na zarządzanie, administrowanie oraz konfigurację Modułu rejestracji i obsługi zdarzeń i utrudnień oraz zależności pomiędzy integrowanymi systemami dziedzinowymi.
- 10.4. Interfejsów komunikacyjnych (API) dla szyny danych ESB, wdrożonej w ramach projektu ITS.
- 10.5. Interfejsów komunikacyjnych (API) do pobierania danych z usług zewnętrznych.
- 10.6. Interfejsów komunikacyjnych (API) do zewnętrznego Modułu zarządzania realizacją zadań Workflow.
11. *FMZU_11 Moduł zdarzeń i utrudnień* musi wykorzystywać *Moduł zarządzania realizacją zadań Workflow* do sterowania procesem realizacji zadań oraz przepływem informacji związanych z obsługą zdarzeń i utrudnień.
12. *FMZU_12 Moduł zdarzeń i utrudnień* musi posiadać graficzny interfejs użytkownika w *Module Dashboard*.
13. *FMZU_13* Interfejs użytkownika *Modułu zdarzeń i utrudnień* w *Module Dashboard* musi być zgodny z wymaganiami dotyczącymi interfejsu użytkownika tego modułu.
14. *FMZU_14* Autoryzacja, uwierzytelnianie użytkowników oraz zarządzanie uprawnieniami użytkowników *Modułu zdarzeń i utrudnień* musi się odbywać w *Module Dashboard*.
15. *FMZU_15* Interfejs użytkownika, prezentujący dane dotyczące zdarzeń i utrudnień musi być dostępny dla wszystkich jednostek organizacyjnych posiadających uprawnienia (m.in. TCOM, CZRiTP (w tym WIM i WTR), MPK, ZDiUM oraz CZK).
16. *FMZU_16 Moduł zdarzeń i utrudnień* musi rejestrować (logować) wszystkie wprowadzane i modyfikowane informacje (skąd pochodzą, kiedy zostały wprowadzone lub zmodyfikowane, kto dokonał wprowadzenia lub modyfikacji informacji).
17. *FMZU_17* Interfejsy programowe (API) do pobierania danych z usług zewnętrznych muszą pozwalać na pobieranie danych o utrudnieniach w ruchu z:
- 17.1. Systemu dyspozytorskiego ruchu MPK (SWPGDR). Zamawiający nie dysponuje protokołem komunikacyjnym systemu SWPDGR.
- 17.2. ~~Systemów instytucji zewnętrznych:~~

~~17.2.1. Tauron – poprzez e-mail, stronę WWW lub udostępnione API – dane dotyczące zdarzeń i utrudnień mających wpływ na ruch drogowy oraz komunikację zbiorową.~~

~~17.2.2. MPWiK – poprzez e-mail, stronę WWW lub udostępnione API – dane dotyczące zdarzeń i utrudnień mających wpływ na ruch drogowy oraz komunikację zbiorową.~~

17.3. Systemu ITS:

17.3.1. Stacje pogodowe – dane dotyczące bieżących i archiwalnych odczytów ze stacji pogodowych gromadzone są w repozytorium danych ITS. Zamawiający dysponuje udokumentowanym interfejsem komunikacyjnym umożliwiającym zapis i odczyt danych ze stacji pogodowej.

17.3.2. System sterowania ruchem – zdarzenia i utrudnienia w ruchu drogowym (zatwierdzone przez operatora alerty dotyczące ruchu drogowego). Zamawiający nie dysponuje opisem protokołu komunikacyjnego systemu Getrude. Interfejs zostanie wykonany w ramach odrębnego postępowania (zadania), prowadzonego równolegle.

17.4. Systemu RUZP, rejestrującego wydane pozwolenia na zajęcie pasa ruchu drogowego – dane z systemu udostępnione są przez dedykowane widoki bazodanowe. Oprogramowanie działa na serwerze bazy danych Firebird. Zamawiający dysponuje opisem widoków bazodanowych, które Wykonawca zobowiązany jest wykorzystać w celu pobierania danych z systemu RUZP.

17.5. Systemu GIS Biura Rozwoju Wrocławia (BRW) – Geoportal Wrocławski – dane dotyczące zdarzeń i utrudnień w ruchu.

17.6. *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń* realizowanego w ramach tego projektu; (w tym systemów: HD ITS, SuportCenter ZDIUM, CRM, ServiceDesk Plus CUI, SWPGDR MPK, aplikacji mobilnej MAM).

17.7. *Modułu tras alternatywnych* realizowanego w ramach projektu.

17.8. Systemów nawigacyjnych (o kondycji ruchu i/lub statystykach na odcinku drogi).

18. FMZU_18 Moduł musi posiadać funkcjonalności pozwalające na analizowanie pobieranych danych dotyczących utrudnień w ruchu, które będą umożliwiać:

- 18.1. Przeprowadzanie analizy na zbieranych danych tak, aby zapewnić prezentowanie i udostępnianie ich w jednym wspólnym formacie.
- 18.2. Przygotowanie konfiguracji mapowania w interfejsie zarządzania modułem dla każdego zbioru i jego źródła modułu. Na podstawie tej konfiguracji, wszystkie dane muszą być zapisywane w jednym repozytorium danych zdarzeń i utrudnień (centralnej bazie danych) w celu ich późniejszego udostępnienia.
- 18.3. Weryfikowanie aktualności zdarzenia i utrudnienia.
- 18.4. Wykrywanie zmian w zdarzeniu i utrudnieniu.
- 18.5. Tworzenie i uruchamianie automatycznych zadań workflow.
- 18.6. Tworzenie, uruchamianie automatycznych aktualności zdarzenia i utrudnienia, automatyczne zamykanie zdarzenia i utrudnienia na podstawie decyzji operatora lub na podstawie danych z systemów w tym systemów ITS np. *Gertrude* – „ustąpił korek”.
- 18.7. Wykrywanie wyłączenia słupków komunikacji miejskiej z użytku w przypadku utrudnienia (dane z modułu tras alternatywnych).
- 18.8. Przywiązywanie przebiegu bieżących tras linii rozkładowych do utrudnień w celu sugerowania możliwości wystąpienia utrudnień w komunikacji zbiorowej.
- 18.9. Przygotowywanie danych o utrudnieniach w ruchu do udostępniania (np. w formacie DATEX2).
19. *FMZU_19* Interfejsy programowe (API) do wykonywania funkcjonalności po stronie *Modułu Dashboard* muszą umożliwiać wykonanie następujących funkcjonalności:
 - 19.1. Wprowadzanie, edytowanie, kategoryzowanie, łączenie i usuwanie zdarzeń.
 - 19.2. Wprowadzanie, edytowanie, kategoryzowanie i usuwanie utrudnień.
 - 19.3. Realizację zadań przez użytkowników wg zdefiniowanego dla zadania scenariusza workflow.
 - 19.4. Tworzenie i udostępnianie dziennika zdarzeń wykonywanych (wprowadzanie, edytowanie i usuwanie zdarzenia) dla *Modułu Dashboard* oraz *Modułu analitycznego*.
 - 19.5. Zatwierdzanie komunikatów do publikacji na systemach zewnętrznych (aplikacja mobilna, VMS, portal WWW, DIP).

19.6. Aktualizowanie komunikatów na podłączonych systemach zewnętrznych (aplikacja mobilna, VMS, portal WWW, DIP).

19.7. Ręczne tworzenie zadań do obsługi danego zdarzenia (obsługa zadania z workflow).

19.8. Kategoryzowanie zdarzeń/utrudnień w celu zautomatyzowania działań lub ich ręcznej obsługi.

19.9. Uruchamianie wielu zadań (automatycznych lub ręcznych) w momencie rejestracji zdarzenia / utrudnienia.

19.10. Przekazywanie użytkownikom aplikacji informacji o zmianach w zarejestrowanych zdarzeniach lub utrudnieniach.

19.11. Rejestrację działań użytkowników w systemie (logowanie wykonanych operacji) na potrzeby modułu analitycznego.

19.12. Obsługę zadań, w szczególności:

19.12.1. Weryfikacja statusu realizacji danego zadania.

19.12.2. Podjęcie zadania przez użytkownika.

19.12.3. Zakończenie zadania przez użytkownika.

20. FMZU_20 Interfejs komunikacyjny (API) Modułu zdarzeń i utrudnień z zewnętrznym Modułem zarządzania realizacją zadań Workflow musi pozwalać na:

20.1. Automatyczne uruchamianie procesu rejestracji zdarzenia lub utrudnienia wg scenariusza workflow, jeżeli dla danego typu zdarzenia/utrudnienia został taki proces zdefiniowany.

20.2. Automatyczne uruchamianie zadania wg scenariusza workflow dla wybranych zdarzeń i utrudnień.

20.3. Automatyczne przekazywanie zadania i obsługę procesu realizacji zadania z użyciem scenariusza workflow do wybranych jednostek organizacyjnych / osób.

20.4. Udostępnianie danych związanych z etapem realizacji pojedynczego procesu obsługi zadania (zdarzenia/utrudnienia).

21. *FMZU_21 Moduł zdarzeń i utrudnień* musi pozwalać na zlecanie zadań innym użytkownikom systemu (zadania muszą być oparte o mechanizm workflow).
22. *FMZU_22 Zadania zlecone w Module zdarzeń i utrudnień* muszą dotyczyć w szczególności:
- 22.1. Zarejestrowania decyzji o publikowaniu komunikatów o utrudnieniach w systemach zewnętrznych (~~WWW~~, aplikacja mobilna, VMS, DIP).
 - 22.2. Podjęcia działań związanych z danym zdarzeniem lub utrudnieniem przez inne jednostki organizacyjne (użytkowników).
23. *FMZU_23 Moduł zdarzeń i utrudnień* powinien posiadać dedykowaną Aplikację administracyjną w *Module Dashboard*.
24. *FMZU_24 Moduł zdarzeń i utrudnień* musi posiadać interfejsy API do dedykowanej Aplikacji administracyjnej, dostępną tylko dla administratorów systemu, wykonaną w technologii Web i osadzoną w *Module Dashboard*, która będzie umożliwiać:
- 24.1. Dodawanie, edytowanie i usuwanie źródeł danych.
 - 24.2. Dodawanie, edytowanie i usuwanie typów źródeł danych.
 - 24.3. Dodawanie, edytowanie i usuwanie repozytoriów danych służących do gromadzenia i udostępniania danych.
 - 24.4. Dodawanie, edytowanie i usuwanie konfiguracji mapowania danych.
 - 24.5. Zarządzanie dostępnością interfejsów – czasowe wstrzymanie działania interfejsu API lub jego części.
 - 24.6. Przeglądanie statystyk wykorzystywania interfejsów.
25. *FMZU_25 Moduł zdarzeń i utrudnień* musi umożliwiać rejestrowanie utrudnienia dotyczącego:
- 25.1. Planowanych utrudnień w ruchu (roboty drogowe, wyłączenia, zajęcia pasa ruchu drogowego, ograniczenia w ruchu, ruch wahadłowy, zamknięcie całkowite drogi).
 - 25.2. Dynamicznych utrudnień w ruchu związanych z awariami (uszkodzenia jezdni, uszkodzenia infrastruktury drogowej, uszkodzenia trakcji itp.).

25.3. Planowanych utrudnień w ruchu wynikających z imprez masowych (zmiana organizacji ruchu, wyłączenia, zorganizowane objazdy itp.).

25.4. Dynamicznych utrudnień wynikających z natężenia ruchu (zatory uliczne, przejazd poważnie utrudniony).

25.5. Utrudnień chwilowych (wypadki, zdarzenia drogowe, warunki pogodowe, awarie infrastruktury np. sygnalizacji świetlnej).

2.6.5 Wymaganie pozafunkcjonalne

2.6.5.1 Pojemność informacyjna

1. *NMZU_P01 Moduł zdarzeń i utrudnień* musi umożliwiać przechowywanie wszystkich rejestrowanych zdarzeń i utrudnień oraz historię ich zmian przez okres co najmniej 5 lat.

2.6.5.2 Wydajność

1. *NMZU_W01* Wymagane jest, aby *Moduł zdarzeń i utrudnień* pozwalał na rejestrowanie i obsługę minimum 200 zdarzeń pobieranych w ciągu doby z systemów zewnętrznych.
2. *NMZU_W02 Moduł zdarzeń i utrudnień* musi pozwalać na bieżące pobieranie, zapisywanie i przysyłanie informacji nie wprowadzając przy tym opóźnień w działaniu oraz zacinania się aplikacji.
3. *NMZU_W03* Przewiduje się, że w okresie 1 doby do systemu może być wprowadzanych około kilkudziesięciu zdarzeń lub utrudnień. W okresie 1 miesiąca do systemu średnio może być wprowadzanych około kilkuset zdarzeń lub utrudnień.

2.6.5.3 Dostępność

1. *NMZU_DS01 Moduł zdarzeń i utrudnień* podlegać będzie wymaganiom poziomu dostępności funkcjonalności oraz zasadom identyfikacji, zgłaszania i obsługi sytuacji awarii działania zdefiniowanym dla całego systemu ITS.
2. *NMZU_DS02* Wszystkie mechanizmy komunikacji wewnętrznej pomiędzy modułami składowymi ITS biorącymi udział w realizacji funkcjonalności rejestracji zdarzeń i utrudnień muszą posiadać zabezpieczenie przed utratą danych spowodowaną czasową niedostępnością (awarią lub wyłączeniem technicznym) komponentu odbierającego dane lub kanału wymiany danych. Po stronie źródła danych należy stosować mechanizmy buforowania danych na czas niedostępności odbiorcy lub kanału komunikacji, a po przywróceniu prawidłowej komunikacji dane zbuforowane powinny zostać przekazane do komponentu odbiorczego.

Moduł DIP

2.6.6 Wprowadzenie

Aktualnie usługi transportu publicznego na terenie Gminy Wrocław w większości realizowane są przez jednego dużego przewoźnika – Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacji Wrocław, odpowiedzialnego za cały ruch tramwajowy i większość linii autobusowych oraz kilku przewoźników prywatnych.

Wszystkie pojazdy MPK wyposażone są w komputery pokładowe. Wszystkie te urządzenia posiadają mechanizmy lokalizacji pozycji bazujące na systemie GPS. Działa mechanizm zbierania informacji o lokalizacji własnych pojazdów oraz informacji dodatkowych o parametrach jazdy i stanie pojazdu. Komputery pokładowe mają również w tramwajach zainstalowane nadajniki radiowe – komunikujące się z aktywnymi pętlami CAPSYS, radio krótkiego zasięgu (RKZ) do komunikacji ze sterownikami sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniach. Nadajniki te służą do przesyłania informacji o żądanym priorytecie przejazdu przez skrzyżowanie do konkretnego sterownika sygnalizacji świetlnej. Lokalizacje punktów GPS, w których komputer pokładowy wysyła żądania priorytetu zostały ustalone zgodnie z oczekiwaniami systemu sterowania ruchem.

Projekt rozbudowy Systemu ITS zakłada przeniesienie logiki udzielania wsparcia przejazdów pojazdów transportu publicznego z komputerów pokładowych pojazdów na oprogramowanie centralne / serwerowe. Analiza i przetwarzanie podstawowych niezagregowanych danych przesłanych z komputerów pokładowych będzie odbywała się na podstawie danych lokalizacyjnych i korelacji rozkładu jazdy w przestrzeni systemowej. Podstawowe informacje geolokalizacyjne pojazdów będą stanowiły dane wejściowe dla rozbudowywanej logiki systemu niezbędnej dla potrzeb systemu sterowania ruchem oraz dla systemu wyliczania predykcji na tablicach DIP (rzeczywistych i wirtualnych).

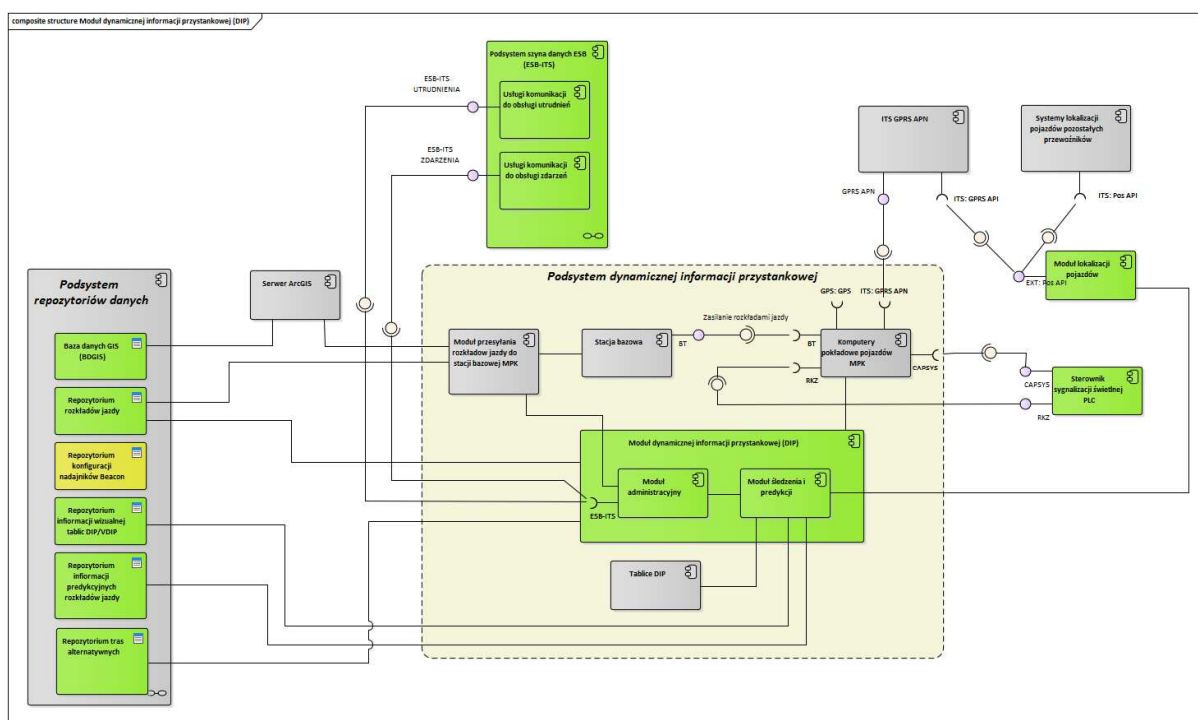
Wszystkie dotychczasowe dane przesłane przez komputery pokładowe pojazdów nadal będą trafiały do systemu i będą stanowiły weryfikację dla nowej logiki rozbudowanej w systemie. Zarówno te związane z udzielaniem wsparcia dla przejazdu pojazdów komunikacji publicznej przez skrzyżowania jak i te, na podstawie których dotąd odbywało się wyznaczanie predykcji. Należy zaprojektować również predyktor dla pojazdów transportu publicznego innych niż MPK miejskich przewoźników.

Przeniesienie logiki dotychczasowego sposobu ma na celu odciążenie mocy obliczeniowej komputerów pokładowych pojazdów MPK i uniezależnienie się od sztywno zaszytych w komputerach pokładowych pojazdów rozkładów jazdy, które ulegają dynamicznym zmianom z uwagi np. na

tworzenie tras alternatywnych. Rozbudowa systemu ma na celu korelowanie po stronie serwerowej danych pochodzących z rozkładów jazdy jak i z systemu, w którym stworzono trasę alternatywną.

2.6.7 Architektura logiczna Modułu

Na poniższym diagramie przedstawiona została architektura logiczna komponentów składowych *Modułu DIP* oraz najważniejsze powiązania funkcjonalne z innymi komponentami ITS oraz komponentami zewnętrznymi.



Rysunek 21 Architektura logiczna Podsystemu dynamicznej informacji przystankowej

Na *Moduł DIP* składać się będą następujące komponenty funkcjonalne:

- Oprogramowanie komputerów pokładowych,
- Moduł śledzenia i predykcji,
- Moduł administracyjny,
- Baza aktualnych rozkładów jazdy i lokalizacji pojazdów,
- Moduł rozkładów jazdy,
- Interfejsy komunikacyjne (np. dostarczenie informacji dla prezentacji informacji poprzez wirtualne tablice VDIP).

2.6.8 Model wymagań

W niniejszym podrozdziale przedstawiona została koncepcja działania opracowana na bazie wymagań biznesowych, będąca bazą dla przedstawionych dalej wymagań.

2.6.8.1 Oprogramowanie komputerów pokładowych

Niezależnie od rozbudowy systemu ITS zostanie dokonana rozbudowa oprogramowania komputerów pokładowych oraz oprogramowania, które służy do wgrywania specyficznych danych ITS do komputerów pokładowych opisujących wymagania ITS dla skrzyżowań na potrzeby pracy systemów.

Dla zapewnienia prawidłowego działania modułu tras alternatywnych priorytetem dla modułu śledzenia i predykcji jest natychmiastowe zdekodowanie oraz przetworzenie danych przesyłanych z komputerów pokładowych pojazdów, które będą podstawą do wysterowania sterowników sygnalizacji świetlnej leżących na trasie alternatywnej.

W przypadku tramwajów kursujących po kursach rozkładowych, należy zapewnić działanie dotychczasowego mechanizmu realizacji priorytetowego przejazdu (dla linii priorytetowych) – a więc jest to przypadek, w którym lokalizacje punktów zgłoszeniowych stowarzyszone są z rozkładem jazdy (są przesyłane razem z rozkładem do komputerów pokładowych).

W przypadku konieczności zastosowania zmiany w kursowaniu (trasa alternatywna), należy zapewnić mechanizm wsparcia przejazdu (inny niż mechanizm priorytetu przejazdu) z udziałem komponentów Systemu ITS w procesie nadzoru przebiegu trasy oraz komunikacji na styku pojazd – sterownik sygnalizacji PLC – system sterowania ruchem.

Rodzaj wsparcia przejazdu będzie zależny od sprzętowych możliwości technicznych komputerów pokładowych zainstalowanych w pojazdach. Należy zapewnić możliwość priorytetowego wspierania ruchu pojazdów dla następujących założeń:

- **wariant a)** komputery pokładowe nie zostaną zaktualizowane, a ramki będą przesyłane jak obecnie. Dla tego przypadku należy zapewnić wsparcie dla tramwajów na trasie alternatywnej,
- **wariant b)** komputery pokładowe w autobusach i tramwajach będzie można zasilić wirtualnymi punktami zgłoszeniowymi, które nie będą zależne od rozkładu jazdy. Komputer będzie przysyłał do modułu lokalizacji pojazdów informację o osiągnięciu zdefiniowanego punktu wirtualnego niezależnie od obecnie realizowanego kursu. Dla tego przypadku należy zapewnić wsparcie dla autobusów i tramwajów na trasie podstawowej oraz alternatywnej.
- **wariant c)** komputery pokładowe w autobusach i tramwajach będzie można zasilić informacjami o obszarach skrzyżowań, w których komputery pokładowe zmieniają

częstotliwość raportowania swojej pozycji i będą wysyłać ramki do modułu lokalizacji pojazdów maksymalnie co 2 sekundy. Dla tego przypadku należy zapewnić wsparcie dla autobusów i tramwajów na trasie podstawowej oraz alternatywnej.

Szczegółowa liczba pojazdów – w zależności od możliwości technicznych, dla których będą zrealizowane wyżej wymienione warianty zostanie przekazana przez Zamawiającego na etapie projektowania systemu. Oznacza to, że Wykonawca musi wykonać wszystkie te funkcjonalności, jednak na czas odbiorów Zamawiający poinformuje jaka liczba komputerów pokładowych będzie korzystała z każdej funkcji.

Definicje obszarów, w których komputery pokładowe powinny częściej przysyłać do systemu ITS ramki lokalizacyjne (dla wariantu c) oraz definicje wirtualnych punktów zgłoszeniowych (dla wariantu b), będą utrzymywane w systemie ITS i będą możliwe do pobrania w celu zaimportowania do komputerów pokładowych poprzez dedykowany interfejs, który należy wykonać i dostarczyć. Podczas tworzenia definicji tych obszarów należy zweryfikować aktualną definicję skrzyżowań na potrzeby rozbudowy systemu sterowania ruchem oraz predykcji pojazdów. Analizę definicji obszarów i jej aktualizację na potrzeby predykcji pojazdów wykona Wykonawca Część III postępowania przetargowego, a Analizę definicji obszarów i jej aktualizację na potrzeby rozbudowy systemu sterowania ruchem wykona Wykonawca Część II postępowania przetargowego. Komplet informacji zostanie zaimplementowany przez Wykonawcę Część III postępowania przetargowego.

Na potrzeby rozbudowy systemu ITS udostępniony zostanie dla przewoźników interfejs do pozyskiwania niezbędnych danych pozwalających określić na podstawie informacji zawartych w ramce lokalizacyjnej lub zdarzeniowej pojazdu, jaki dany pojazd realizuje kurs.

Moduł integratora rozkładów jazdy musi posiadać logikę, która zapewni jednoznaczne rozpoznanie kursu w danym rozkładzie jazdy (wykonane rozpoznanie musi opierać się o identyfikator kursu posiadany w bazie rozkładów jazdy pochodzącym z baz Busman) oraz w danych zawartych w ramce zdarzeniowej i/lub lokalizacyjnej pochodzącej z pojazdów. Należy udokumentować powyższą opracowaną logikę w celu integracji z innymi przewoźnikami w przyszłości.

2.6.8.2 Moduł śledzenia i predykcji

Zadaniem tego Modułu jest natychmiastowe przetworzenie informacji o lokalizacji i statusie komputerów pokładowych oraz przekazanie niezbędnych parametrów do kolejnych modułów systemu.

Moduł śledzenia pojazdów musi obejmować dane związane z geolokalizacją pojazdów wielu przewoźników. W przypadku MPK dane są już zbierane w systemie ITS, skąd będzie odbywało się ich

pozyskanie. Dla pozostałych przewoźników został przygotowany interfejs wymiany danych, który umożliwia zasilanie danymi geolokalizacyjnymi oraz zdarzeniowymi/statusowymi z pojazdów innych przewoźników.

Informacja o lokalizacji pojazdu jest wykorzystywana obecnie do wyliczania predykcji czasów odjazdu na kolejnych słupkach realizowanej trasy.

Docelowo skrócenie czasu na przetworzenie ramki z pojazdu pozwoli również na zasilanie taką informacją *Modułu Tras Alternatywnych (MTA)*, który w określonych sytuacjach będzie wspierał obsługę priorytetowego kierowania ruchem pojazdów komunikacji tramwajowej w ramach realizacji tras alternatywnych.

Rozbudowa systemu ma zakładać również przeniesienie do systemu logiki wyznaczania kierunków przejazdu pojazdów (dotąd przekazywane przez komputery pokładowe na podstawie analizy osiągnięcia słupków przystankowych w korelacji z rozkładem jazdy wgrany na komputery pokładowe). Rozbudowa logiki ma zapewniać analizę wszystkich posiadanych danych w systemie i na tej podstawie rozpoznanie realizacji aktualnego rozkładu (zaplanowanego rozkładu jazdy lub trasy alternatywnej) przez skrzyżowania. Rozbudowa interfejsu do przesyłania danych z komputerów pokładowych do systemu ITS oraz zwiększenie częstotliwości rejestrowania lokalizacji pojazdów umożliwi udzielanie wsparcia przez system sterowania ruchem dla przejazdów autobusów przez skrzyżowania świetlne pracujące w systemie ITS oraz rozbudowę obecnej funkcjonalności nadawania priorytetów dla tramwajów o wsparcie dla tramwajów realizujących trasy alternatywne. Wyznaczone na poziomie systemowym informacje o kierunkach przejazdu pojazdów muszą być wysyłane do systemu sterowania ruchem za pomocą obecnie wykorzystywanego protokołu komunikacyjnego (Protokół transmisji pomiędzy Podsystemem sterowania ruchem a sterownikami sygnalizacji świetlnej).

2.6.8.3 Baza aktualnych rozkładów jazdy i lokalizacji pojazdów

Do prawidłowego oszacowania predykcji na wszystkich tablicach DIP ~~oraz VDIP~~ konieczne będą informacje pochodzące z wielu źródeł:

- aktualnego, statycznego rozkładu jazdy (dostarczonego przez *Moduł integratora rozkładów jazdy*),
- bieżącego położenia lub statusu realizacji kursu pochodzącego z komputera pokładowego pojazdu,
- informacji o zmianie kursu w związku z wyznaczoną trasą alternatywną (z *Modułu MTA*),

- opcjonalnie wyliczonego po stronie komputera pokładowego opóźnienia związanego z realizacją kursu,
- ~~opcjonalnie bieżącego położenia pochodzącego z analizy danych sygnałów Beacon przesyłanych przez użytkowników aplikacji mobilnej;~~

Skorelowanie tych wszystkich źródeł pozwoli na przygotowanie odpowiednich treści do wyświetlenia na tablicach DIP ~~oraz VDIP.~~

2.6.8.4 Moduł rozkładów jazdy przewoźników

Moduł tras alternatywnych wymagać będzie definicji tras przejazdów wszystkich linii obsługiwanych przez MPK Wrocław oraz zdefiniowania geograficznej lokalizacji punktów kluczowych tras przejazdu.

W ramach rozwoju systemu ITS planowane jest dodanie jednego repozytorium dla rozkładów jazdy wszystkich przewoźników, do którego dostarczane będą informacje o wszystkich rozkładach jazdy komunikacji publicznej – zarówno autobusowej, jak i tramwajowej.

Należy założyć możliwość ręcznego wprowadzenia danych w przypadku dokonania zmiany przez przewoźnika, np. pojazd niskopodłogowy, klimatyzacja lub brak realizacji - awaria pojazdu.

Koncepcja i wymagania dla tego Modułu zostały zdefiniowane w rozdziale 2.10 *Moduł integratora rozkładów jazdy.*

2.6.8.5 Prezentacja informacji VDIP

~~W związku z dużym przywiązaniem pasażerów do danych statycznych oraz predykcyjnych na tablicach DIP analogiczny widok zostanie zaimplementowany na portalu WWW oraz w aplikacji mobilnej MAM.~~

LINIA	KIERUNEK	ODJAZD
23	KI PARK PRZEMYSŁOWY	08:02
4	MORINO	08:05
6	KRZYKI	08:06
11	RZ	08:09
01	DWORZEC NADODRZE	08:10

Uwaga-niekorzystne warunki pogo

Rysunek 22 Przykładowa tablica DIP

Podstawowym zadaniem Modułu będzie:

- ~~wyznaczenie predykcji odjazdów ze wszystkich słupków, na których nie są zainstalowane tablice DIP,~~

- ~~przygotowanie API, za pomocą którego będzie można wyświetlić analogiczny widok w aplikacji mobilnej MAM oraz na portalu WWW dla wszystkich słupków przystankowych, z możliwością spersonalizowania treści tablicy, w tym określeniu typu pojazdów (autobus, tramwaj), określeniu listy linii, których komunikaty mają dotyczyć.~~

2.6.8.6 Odbieranie informacji o zmianie tras kursów

Zatwierdzenie trasy alternatywnej przez osobę uprawnioną będzie implikowało wysłanie z *Modułu MTA* do *Modułu DIP* informacji o zmianie kursów. Spowoduje to wystierowanie odpowiednich tablic DIP ~~oraz wprowadzenie zmian w komponencie Prezentacja informacji VDIP~~ (zgodnie z opisem w rozdziale Prezentacja informacji przystankowej). W przypadku możliwości aktualizacji oprogramowania na komputerach pokładowych dodatkowo wystierowane zostaną tablice wewnętrzne w pojazdach (zgodnie z opisem w rozdziale Prezentacja informacji na tablicach w pojeździe).

2.6.8.7 Prezentacja informacji przystankowej

Wprowadzenie zmian w kursowaniu autobusów i tramwajów powoduje udostępnianie przez *Moduł MTA* informacji o zmianach, które poprzez *Moduł DIP* powinny zostać wyświetlone za pomocą tablic informacji przystankowej DIP ~~oraz VDIP~~.

Po zatwierdzeniu przebiegu trasy alternatywnej dla grupy kursów opisywany *Moduł* otrzyma listę słupków przystankowych (do których przywiązane są tablice DIP), która będzie składa się ze słupków, które zostaną pominięte względem kursu oraz słupków, które będą obsługiwane w ramach trasy alternatywnej. Na podstawie informacji o nowym przebiegu trasy kursu oraz informacji o słupkach pomijanych *Moduł DIP* będzie generował treść informacji przystankowej dla wszystkich słupków.

Moduł DIP za pośrednictwem lokalnych serwerów sterujących będzie wyświetlał na tablicach DIP informacje o zmianie trasy kursowania oraz zmianach czasu przyjazdu na poszczególne przystanki (predykcja statyczna lub dynamiczna). ~~Dodany w Module DIP komponent Prezentacji informacji VDIP będzie wystawiał interfejsy sieciowe dla aplikacji mobilnych oraz serwisów WWW, za pośrednictwem których będzie udostępniał informację przystankową dla wszystkich słupków przystankowych, łącznie z tymi, na których nie ma aktualnie tablic świetlnych DIP.~~

Dla słupków pomijanych na trasie alternatywnej na tablicach DIP ~~i VDIP~~ będzie prezentowany komunikat o zmianie kursu oraz „tymczasowym przeniesieniu” przystanku z podaniem lokalizacji najbliższego przystanku na trasie alternatywnej. Opcjonalnie, prezentowany będzie przybliżony czas dojazdu do tego przystanku.

Nowy mechanizm wyznaczania predykcji położenia pojazdów musi obejmować wszystkie słupki przystankowe oraz wszystkie pojazdy będące w ruchu na podstawie korelacji danych rozkładowych (statycznego rozkładu jazdy, utworzonych tras alternatywnych, aktualnej kondycji ruchu). Informacja prezentowana na tablicach DIP oraz VDIP musi być spójna, a więc dane wyświetlane na tablicach przystankowych musi być taka sama jak w aplikacji mobilnej.

2.6.8.8 Prezentacja informacji na tablicach w pojeździe

Moduł DIP z użyciem zwrotnego kanału komunikacji z komputerami pokładowymi przekaże do odpowiednich pojazdów dodatkową definicję trasy kursowania (tymczasowy wariant kursu). Kierowca/motorniczy będzie zobowiązany do wybrania tego wariantu kursu w czasie realizacji zleconych przez dyspozytora przejazdów trasą alternatywną. Po wybraniu przez kierowcę/motorniczego wskazanego przez dyspozytora kursu, komputer pokładowy będzie prezentował na tablicach wewnętrznych informację o zmianie kursu, nowych przystankach oraz zmienioną predykcję czasu przejazdu.

2.6.9 Wymagania funkcjonalne

1. *FMDIP_01 Moduł DIP* musi wykorzystywać istniejące mechanizmy podsystemów DIP i NTP uruchomione w ITS, z założeniem, że mogą one zostać zmodyfikowane do aktualnych potrzeb projektu.
2. *FMDIP_02 Mechanizmy Modułu DIP* muszą wykorzystywać dane o rozkładach jazdy autobusów i tramwajów MPK oraz innych przewoźników przechowywanych przez *Moduł integratora rozkładów jazdy* z uwzględnieniem możliwych różnic technologicznych dotyczących pozyskiwanych danych lokalizacyjnych.
3. *FMDIP_03 Moduł DIP* musi wykorzystywać informacje o położeniu pojazdów komunikacji publicznej, których lokalizacja będzie zbierana w systemie ITS.
4. *FMDIP_04 Mechanizm predykcji* musi wyznaczać szacunkowy czas odwiedzenia wszystkich przystanków na trasie podstawowej lub trasie alternatywnej dla wszystkich pojazdów, które rozpoczęły realizację kursu.
5. *FMDIP_05 Moduł DIP* musi wyznaczać predykcję czasu odjazdu na wszystkich przystankach przewoźników miejskich z uwzględnieniem objazdów zdefiniowanych w *Module Tras Alternatywnych* (Predykcja ta powinna obejmować również połączenia nieobjęte obsługą liniową w normalnym układzie tras). Wymaga się pełnej dokumentacji zapewniającej otwartość systemu w zakresie wyznaczania predykcji na podstawie analizy rozkładów jazdy różnych przewoźników w repozytoriach danych.

6. *FMDIP_06* Predykcja czasów przejazdu zarówno na trasie objazdu jak i za nim tj. na odcinku, na którym pojazdy wracają na swoją trasę zasadniczą, powinna być wyznaczana na podstawie zdefiniowanej międzyprzystankowej siatki czasów odpowiedniej dla pory doby, w której odbywa się kurs.
7. *FMDIP_07* Moduł *DIP* musi na podstawie wprowadzonych tras alternatywnych sugerować tekst komunikatów do wyświetlenia na tablicach *DIP/VDIP*.
8. *FMDIP_08* Zatwierdzenie trasy musi spowodować wystawienie odpowiednich tablic *DIP* oraz *VDIP* – na wszystkich słupkach kursu zostanie zaprezentowany komunikat o zmianie trasy; na słupkach pominiętych zostanie wygaszony kurs z czasem odjazdu łącznie z komunikatem o odjeździe z innego przystanku; na słupkach nowych w stosunku do trasy podstawowej zostanie dodana informacja o czasie odjazdu tej linii.
9. *FMDIP_09* Moduł śledzenia pojazdów musi umożliwiać w sposób otwarty i w pełni udokumentowany pobieranie i przetworzenie zapewniające możliwość wyliczenia predykcji oraz rozpoznania zdarzeń z modułu lokalizacji pojazdów. Zdarzeniem może być w tym przypadku albo aktualizacja pozycji pojazdu albo zdarzenie wjechania/wyjechania ze zdefiniowanej strefy GPS wraz z rozpoznaniem realizowanego kursu na podstawie posiadanego rozkładu jazdy w repozytoriach danych,
10. *FMDIP_10* Mechanizmy odbierania ramek z pojazdów wszystkich przewoźników muszą również uwzględniać różnice technologiczne sprzętu sterującego stosowanego w pojazdach dotyczące możliwości i wydajności odczytu i przekazywania pozycji pojazdów,
11. *FMDIP_11* W momencie rozpoczęcia nowego kursu w pojeździe kursu moduł *Lokalizacji pojazdów* musi w sposób automatyczny przekazywać do *Systemu śledzenia pojazdów w DIP* identyfikator uruchomionego kursu.
12. *FMDIP_12* Informacja prezentowana na tablicach *DIP* oraz *VDIP* musi być spójna, a więc dane wyświetlane na tablicach przystankowych muszą być takie same jak w aplikacji mobilnej.

2.6.9.1 Wymagania dotyczące zasobów danych

1. *FMDIP_11* Moduł *Dynamicznej Informacji Przystankowej (DIP)* powinien korzystać z informacji o rozkładach jazdy pojazdów komunikacji pasażerskiej realizowanych na terenie miasta przez MPK. Należy opracować i wdrożyć mechanizmy automatycznego pobierania danych z *Modułu integratora rozkładów jazdy* eliminujące konieczność ręcznego przenoszenia (przepisywania) danych o rozkładach jazdy. Moduł powinien korzystać z najbardziej aktualnych danych, weryfikując ostatnią datę aktualizacji,
2. *FMDIP_12* Zbiór danych o rozkładach jazdy w *Module DIP* musi uwzględniać nomenklaturę nazewnictwa i identyfikacji linii, kursów, rozkładów, słupków i lokacji adresowych, jakie

stosowane są w *Module integratora rozkładów jazdy* oraz systemie referencyjnym stosowanym przez MPK,

3. *FMDIP_13* Definicje kursów i tras kursów powinny być przechowywane w bazach ITS w jednolitej formie uwzględniającej możliwość przechowywania przez określony czas - także rozkładów archiwalnych i aktualizacji częściowych rozkładów.

2.6.10 Wymagania pozafunkcjonalne

2.6.10.1 Pojemność informacyjna

1. *NMDIP_P101* Należy zapewnić w infrastrukturze systemu ITS zasoby pamięci masowej niezbędne do przechowywania danych przekazywanych przez urządzenia pokładowe wszystkich pojazdów MPK przez okres co najmniej ostatnich 32 dni (31 + dzień bieżący). Zakres danych musi obejmować:
 - lokalizację geograficzną pojazdu,
 - zdarzenia związane z obsługą kursów i realizacją przejazdów.
2. *NMDIP_P102* Należy zapewnić zasoby pamięci masowej do logowania treści wyświetlanej na tablicach DIP oraz VDIP przez okres 32 dni (31 + dzień bieżący).
3. *NMDIP_P103* Należy zapewnić zasoby pamięci masowej do przechowywania informacji logowania dotyczących operacji użytkowników w aplikacji oraz komunikacji wewnętrznej z pozostałymi komponentami ITS (*Moduł tras alternatywnych*) oraz komunikacji zewnętrznej (aplikacje mobilne, portale WWW) przez okres 32 dni (31 + dzień bieżący).
4. *NMDIP_P104* Należy zapewnić możliwość rozbudowy pojemności pamięci masowej systemu ITS zapewniającej wydłużenie okresu przechowywania danych do, odpowiednio:
 - 63 dni – w przypadku danych przekazywanych z komputerów pokładowych,
 - 63 dni – w przypadku treści prezentowanych na tablicach DIP/VDIP,
 - 94 dni – w przypadku danych logowania działań użytkowników oraz realizowanych komunikacji wewnętrznych i zewnętrznych.
5. *NMDIP_P105* Możliwość rozbudowy pojemności pamięci masowej należy rozumieć jako możliwość doposażenia infrastruktury o kolejne dyski bez konieczności wymiany lub doposażania istniejącego systemu zarządzania pamięcią dyskową lub oprogramowania sterującego.
6. *NMDIP_P106* Należy zapewnić możliwość przechowywania w zasobach ITS kompletu informacji dotyczących parametrów tras przejazdu drogowego i tramwajowego na terenie miasta, w tym możliwość przejazdu autobusów MPK, dozwolone kierunki przejazdu i skrętu na skrzyżowaniach i rozjazdach oraz definicje stref dojazdu do skrzyżowań.

2.6.10.2 Wydajność

1. *NMDIP_W01* Dla realizacji wariantu c należy zapewnić, aby komputery pokładowe przesyłały do *Modułu DIP* ramki z informacjami lokalizacyjnymi z maksymalnymi interwałami:
 - 15 sekund w przypadku, gdy pojazd znajduje się poza strefami skrzyżowań oraz stref przystankowych objętych systemem ITS,
 - 2 sekundy w przypadku, gdy pojazd znajduje się w strefie dojazdu do skrzyżowania.
2. *NMDIP_W02* Dla realizacji wariantu a oraz b należy zapewnić, aby komputery pokładowe przesyłały do *Modułu DIP* ramki z informacjami lokalizacyjnymi z maksymalnymi interwałami:
 - 15 sekund w przypadku, gdy pojazd realizuje usługę przewozu pasażerów,
 - 2 sekundy (dla wariantu b) w przypadku, gdy pojazd osiąga zdefiniowany wirtualny punkt zgłoszeniowy.

2.6.10.3 Spójność

1. ~~*NMDIP_S01* Mechanizmy udostępniające informację na tablice DIP oraz VDIP muszą być spójne, zakładając brak problemów sieciowych niedopuszczalne jest wyświetlanie innych wartości dla tego samego słupka przystankowego na fizycznej tablicy DIP oraz w aplikacji mobilnej.~~
2. *NMDIP_S02* Należy zapewnić możliwość przetestowania oraz weryfikacji poprawności pracy logiki systemu bez skutków na środowisku produkcyjnym.

2.6.10.4 Dostępność

1. *NMDIP_D01* Z uwagi na obsługę wyświetlanych treści na tablicach DIP/**VDIP** oraz wykorzystywanie lokalizacji pojazdów transportu zbiorowego do sterowania ruchem w obrębie skrzyżowań ITS wszystkie główne funkcjonalności Modułu muszą być dostępne w trybie 24/7/365 z wyłączeniem okresów planowych wyłączeń technicznych (okres od godziny 0:00 do 4:00).
2. *NMDIP_D02* Sumaryczny okres braku danych lokalizacyjnych przesyłanych z pojazdów transportu zbiorowego nie powinien przekroczyć 8 godz. miesięcznie dla jednego pojazdu, z zastrzeżeniem opisanym w pkt. 3.
3. *NMDIP_D03* Do sumarycznych okresów danych lokalizacyjnych, o których mowa w pkt 2. – nie wlicza się okresów czasu, w których nie była świadczona usługa transmisji danych przez wybranego operatora telekomunikacyjnego oraz okresów czasu, w których nie jest realizowana usługa przewozu pasażerów.
4. *NMDIP_D04* Należy bezwzględnie zapewnić stałą dostępność funkcjonalności zabezpieczeń sygnalizacji ruchu według obowiązujących obecnie reguł. Wprowadzone rozwiązania nie

mogą wpływać na sposób działania mechanizmów zabezpieczających stosowanych przez *Sterowniki sygnalizacji świetlnej*.

5. *NMDIP_D05* Należy bezwzględnie zapewnić stałą dostępność funkcjonalności sterowania lokalnego w ruchu według obowiązujących obecnie reguł. Wprowadzone rozwiązania nie mogą wpływać na dostępność funkcji sterowania lokalnego sygnalizacją przez *Sterowniki sygnalizacji świetlnej*.

2.7 Moduł zarządzania realizacją zadań Workflow

2.7.1 Wprowadzenie

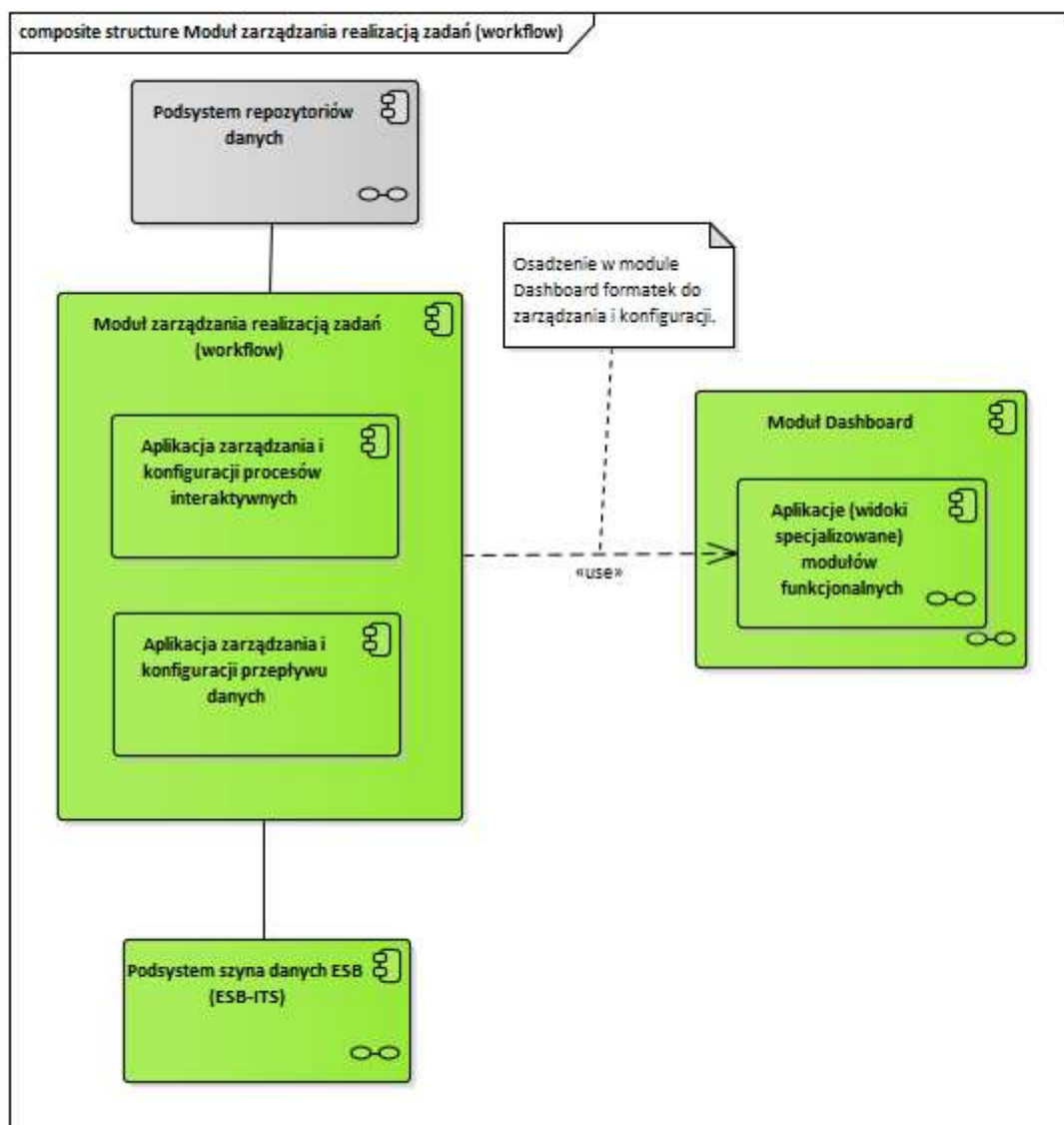
W chwili obecnej pomiędzy większością systemów w ramach ITS nie istnieją mechanizmy przekazywania zadań, co prowadzi do sytuacji, w której pomiędzy podmiotami odpowiedzialnymi informację przekazywane są różnymi kanałami. Skutkiem tego jest niedostateczny przepływ informacji o zgłoszeniach, zdarzeniach i utrudnieniach, co z kolei znacznie obniża skuteczność struktur miejskich w niwelowaniu skutków występowania takich sytuacji. Dodatkowo, realizacja zadań w innych komórkach w stosunku do zlecającej, niejednokrotnie uniemożliwia śledzenie postępu nad danym zadaniem.

Innym aspektem związanym z przepływem danych pomiędzy systemami są procesy realizujące zadania związane np. z przekazywaniem wolumenów danych. Aktualnie dla procesów, które mogą być wykonane w pełni automatycznie wykorzystywana jest szyna ESB ITS, która odpowiedzialna jest za przepływ niektórych danych związanych ściśle z funkcjonalnością systemu ITS. Jednakże istnieją procesy wymagające udziału użytkownika i nie są one w pełni samoobsługowe, przy tym obecna funkcjonalność systemu nie zapewnia mechanizmu wymuszającego na pracowniku udziału w takim procesie.

Zakłada się, że takie właśnie procesy będą realizowane za pomocą ESB ITS z udziałem zadań utworzonych za pomocą profesjonalnego narzędzia opartego o silnik BPM. Narzędzie to musi umożliwiać przechwytywanie komunikatów z procesów i być w stanie na nie reagować tak, aby wymusić odpowiednie działanie użytkownika lub systemu, a następnie umożliwić kontynuowanie przebiegu procesu.

Lista przepływów danych z procesami, które są z nimi związane, zostały opisane w załącznikach do tego dokumentu.

2.7.2 Architektura logiczna Modułu



Rysunek 23 Architektura logiczna Modułu Zarządzania Realizacją Zadań Workflow

2.7.3 Model wymagań

2.7.3.1 Koncepcja działania

W niniejszym podrozdziale przedstawiona została koncepcja działania opracowana na bazie wymagań biznesowych, będąca bazą dla przedstawionych dalej wymagań.

Moduł zarządzania realizacją zadań Workflow ma umożliwiać tworzenie, edycję, zarządzanie i realizację procesów oraz zadań w ramach rozbudowanego systemu ITS. Jego głównym zadaniem jest usprawnienie przepływu zadań pomiędzy komórkami zarządczymi biorącymi udział w realizacji zadań statutowych w ramach zarządzania szeroko pojętym transportem publicznym (w tym transportem multimodalnym) oraz zarządzania zgłoszenia, zdarzeniami i utrudnieniami na terenie miasta Wrocław. Zakłada się, że opisywany Moduł usprawni działania związane z przekazywaniem

zadań oraz umożliwi realizację skomplikowanych procesów przepływu danych, które w trakcie wykonywania wymagają interakcji z użytkownikiem. Procesy te wykonywane mają być przy udziale szyny ESB ITS oraz interfejsów API poszczególnych modułów, których dane konieczne będą do zakończenia procesu. Pozostałe procesy, niewymagające udziału człowieka, mają być realizowane za pomocą szyny ESB ITS, zgodnie z przyjętą ogólną architekturą systemu. Wszelkie procesy tworzone i wykorzystywane w tym Module muszą być zgodne z BPM oraz spełniać szereg wymogów określonych w dalszej części dokumentu, w tym umożliwiać wykonywanie określonych funkcji i konfiguracji za pomocą interfejsu API.

2.7.3.2 Zarządzanie i konfiguracja procesów interaktywnych workflow.

Aplikacja umożliwiać będzie konfigurację nowych jak i używanych procesów (wcześniej utworzonych za pomocą silnika BPM), konfigurację usług oraz formularzy wykorzystywanych w trakcie realizacji procesów oraz pozostałych formularzy aplikacji Dashboard. Aplikacja będzie składała się z kilku konsol odpowiedzialnych za różne funkcjonalności i ma umożliwiać:

1. Definiowanie obiektów modelu danych, które mają stanowić główne źródło informacji powiązanych z procesem, opartych o język XML i przygotowanych w formie schematów XSD.
2. Konfigurację obsługi zadań użytkownika, tzw. Human Task.
3. Konfigurację procesów biznesowych workflow.
4. Konfigurację repozytorium systemów zintegrowanych z aplikacją.
5. Konfigurację repozytorium użytkowników.
6. Konfigurację repozytorium usług sieciowych systemów.
7. Konfigurację repozytorium typów dokumentów elektronicznych.
8. Tworzenie i konfigurację formularzy elektronicznych.
9. Zarządzanie zadaniami systemów wykorzystujących platformę, w tym między innymi buforowanie żądań, danych czy referencji do danych.
10. Zarządzanie obsługą błędów.

Wymaga się, aby wszystkie formularze elektroniczne były oparte o standard XForms opracowany przez organizację W3C w celu zapewnienia możliwości przygotowywania złożonych i interaktywnych formularzy opartych o przeglądarkę internetową. Oznacza to, że system w tym zakresie ma umożliwiać:

1. Tworzenie formularza za pomocą edytora drag & drop.
2. Budowanie automatyczne formularza na podstawie tabeli z danymi (nagłówki i typu danych odpowiadają kolejnym polom formularza).

3. Obsługę zdarzeń na kontrolkach formularza (on-focus, on-blur, on-value-changed, on-valid, on-invalid, on-read, on-write).
4. Obsługę walidacji poprawności danych.
5. Manipulowanie strukturą i parametrami formularza za pomocą języka XPath.
6. Edycję treści formularza XForms.
7. Definiowanie list wartości dla pól wyboru na podstawie list statycznych lub usług sieciowych.
8. Podgląd formularza.
9. Modyfikację kodu źródłowego JavaScript, CSS i innych wykorzystywanych w formularzu.
10. Wspomaganie użytkownika nie będącego zaznajomionym z technologią, w procesie tworzenia formularza.

2.7.3.3 Definiowanie przepływów danych.

Aby umożliwić zarządzanie i konfigurację procesów workflow w systemie, konieczne jest zdefiniowanie procesów biznesowych BPM. Modułem zależnym służącym do tego jest zewnętrzny silnik BPM, który ma mieć możliwość udostępniania systemom zewnętrznym interfejsu sieciowego do ich obsługi (API). Zakłada się, że konfiguracja takiego procesu powinna umożliwiać definiowanie procesu biznesowego w zewnętrznym edytorze BPMN opartym o standard BPMN 2. Aplikacja ma być edytorem graficznym, który będzie pozwalał na:

1. Modelowanie przepływu z wykorzystaniem: zadań użytkownika, zadań automatycznych, bramek warunkowych, sygnałów i wiadomości.
2. Oprogramowywanie zadań automatycznych w oparciu o przynajmniej jeden popularny język programistyczny.
3. Tworzenie własnych komponentów (pluginów) realizujących zadania automatyczne. Przygotowane komponenty powinny być konfigurowane w procesie za pomocą udostępnianych kreatorów (wizard) dostępnych w postaci okien dialogowych i umożliwiających wprowadzenie parametrów komponentu.
4. Wykorzystanie zmiennych procesu oraz zmiennych zadania dowolnych typów w tym typu XML z aktywnym, graficznym wsparciem struktury danych w oparciu o przygotowane schematy XSD.

Zastosowany silnik BPMN2 ma umożliwiać utworzenie nowej instancji procesu na podstawie już działającego w przypadku stwierdzenia błędów, które uniemożliwiają wykonywanie procesu w oparciu o bieżącą wersję.

2.7.3.4 Interfejsy API do zarządzania Modułem

Narzędzie ma udostępniać API, za pomocą którego odbywać będzie się komunikacja pomiędzy *Modułem Zarządzania Realizacją Zadań Workflow* a aplikacją *Dashboard*. Musi ono umożliwiać:

1. Pobranie informacji o zarejestrowanych definicjach procesów.
2. Pobranie informacji o instancjach procesów, wraz z informacją o jego zadaniach.
3. Pobranie informacji o zadaniach wskazanego użytkownika.
4. Pobranie danych formularzy (link do formularza, dane wypełnionego formularza, struktura formularza).
5. Uruchomienie nowej instancji procesu (klonowanie) w oparciu o jego definicję.
6. Anulowanie instancji procesu.
7. Zakończenie bieżącego zadania.
8. Migrację działającej instancji procesu na nową definicję (wersję).
9. Pobranie w formie pliku graficznego przepływu sterowania w ramach wskazanej instancji procesu

2.7.4 Wymagania funkcjonalne

1. *FMZRZ_03 Moduł Zarządzania Realizacją Zadań Workflow* musi posiadać zestaw funkcjonalności pozwalający na przekazywanie pomiędzy podsystemami i realizację zadań wynikających z obsługi zgłoszeń oraz zdarzeń i utrudnień pomiędzy wieloma komórkami miejskimi. Oprogramowanie w tym zakresie musi pozwalać na:
 - 1.1. Zarządzanie i konfigurację procesów interaktywnych workflow, które:
 - 1.1.1. Będzie zapewniało możliwość uruchomienia aplikacji bez udziału *Modułu Dashboard*, i będzie umożliwiało:
 - 1.1.1.1. Definiowanie obiektów modelu danych, które mają stanowić główne źródło informacji powiązanych z procesem, opartych o język XML i przygotowanych w formie schematów XSD.
 - 1.1.1.2. Konfigurację obsługi zadań użytkownika, tzw. Human Task.
 - 1.1.1.3. Konfigurację procesów biznesowych workflow.
 - 1.1.1.4. Konfigurację repozytorium systemów zintegrowanych z aplikacją.
 - 1.1.1.5. Konfigurację repozytorium użytkowników.
 - 1.1.1.6. Konfigurację repozytorium usług sieciowych systemów.
 - 1.1.1.7. Konfigurację repozytorium typów dokumentów elektronicznych.
 - 1.1.1.8. Tworzenie i konfigurację formularzy elektronicznych.
 - 1.1.1.9. Zarządzanie żądaniami systemów wykorzystujących platformę, w tym między innymi buforowanie żądań, danych czy referencji do danych.

- 1.1.1.10. Zarządzanie obsługą błędów.
- 1.1.2. Będzie oparte o formularze definiowane w standardzie XForms opracowanym przez organizację W3C, a aplikacja w tym zakresie będzie umożliwiała:
 - 1.1.2.1. Tworzenie formularza za pomocą edytora drag & drop.
 - 1.1.2.2. Budowanie struktury formularza za pomocą instancji danych pochodzących z systemu.
 - 1.1.2.3. Obsługę zdarzeń na kontrolkach formularza (on-focus, on-blur, on-value-changed, on-valid, on-invalid, on-read, on-write).
 - 1.1.2.4. Obsługę walidacji poprawności danych.
 - 1.1.2.5. Manipulowanie strukturą i parametrami formularza za pomocą języka XPath.
 - 1.1.2.6. Edycję treści formularza XForms.
 - 1.1.2.7. Definiowanie list wartości dla pól wyboru na podstawie list statycznych lub usług sieciowych.
 - 1.1.2.8. Podgląd formularza.
 - 1.1.2.9. Modyfikację kodu źródłowego JavaScript i CSS wykorzystywanych w formularzu.
 - 1.1.2.10. Wspomagać użytkownika niebędącego zaznajomionym z technologią, w procesie tworzenia formularza.
- 1.2. Definiowanie przepływów danych procesów biznesowych, w tym:
 - 1.2.1. Zapewniać definiowanie procesu w graficznym edytorze BPMN opartym o standard BPMN 2, który będzie:
 - 1.2.1.1. Umożliwiał modelowanie przepływu z wykorzystaniem: zadań użytkownika, zadań automatycznych, bramek warunkowych, sygnałów i wiadomości.
 - 1.2.1.2. Umożliwiał programowanie zadań automatycznych w oparciu o przynajmniej jeden popularny język programistyczny.
 - 1.2.1.3. Umożliwiał tworzenie własnych komponentów (pluginów) realizujących zadania automatyczne. Przygotowane komponenty powinny być konfigurowane w procesie za pomocą udostępnianych kreatorów dostępnych w postaci okien dialogowych i umożliwiających wprowadzenie parametrów komponentu.
 - 1.2.1.4. Umożliwiał wykorzystanie zmiennych procesu oraz zmiennych zadania dowolnych typów w tym typu XML z aktywnym, graficznym wsparciem struktury danych w oparciu o przygotowane schematy XSD.

- 1.2.1.5. Umożliwiać wykorzystanie dużej palety gotowych komponentów realizujących standardowe zadania w oparciu o: połączenia z bazą danych, wykonanie usług sieciowych SOAP/REST, odczyt/zapis plików.
- 1.2.2. Zapewniać silnik BPMN2 umożliwiający utworzenie nowej instancji procesu na podstawie już działającego w przypadku stwierdzenia błędów, które uniemożliwiają wykonywanie procesu w oparciu o istniejącą wersję.
- 1.2.3. Zapewniać silnik BPMN2 umożliwiający automatyczne lub ręczne określenie miejsca kontynuowania pracy nowej wersji procesu.
- 1.2.4. Zapewniać komunikację z *Modułem zarządzania i konfiguracji procesów Workflow* poprzez API, które będzie:
 - 1.2.4.1. Umożliwiać pobranie informacji o zarejestrowanych definicjach procesów.
 - 1.2.4.2. Umożliwiać pobranie informacji o instancjach procesów.
 - 1.2.4.3. Umożliwiać pobranie informacji o zadaniach wskazanego użytkownika.
 - 1.2.4.4. Umożliwiać pobranie informacji o danych powiązanych z procesami i zadaniami.
 - 1.2.4.5. Umożliwiać uruchomienie nowej instancji procesu w oparciu o przygotowaną definicję.
 - 1.2.4.6. Umożliwiać anulowanie instancji procesu.
 - 1.2.4.7. Umożliwiać zakończenie bieżącego zadania.
 - 1.2.4.8. Umożliwiać migrację działającej instancji procesu na nową definicję (wersję).
 - 1.2.4.9. Umożliwiać pobranie w formie pliku graficznego przepływu sterowania w ramach wskazanej instancji procesu.
- 1.3. Zarządzanie Modułem za pośrednictwem zestawu funkcjonalności API wykorzystywanych w aplikacji Dashboard, w tym:
 - 1.3.1. Pobranie informacji o zarejestrowanych definicjach procesów.
 - 1.3.2. Pobranie informacji o instancjach procesów.
 - 1.3.3. Pobranie informacji o zadaniach wskazanego użytkownika.
 - 1.3.4. Pobranie informacji o danych powiązanych z procesami i zadaniami.
 - 1.3.5. Uruchomienie nowej instancji procesu (klonowanie) w oparciu o jego definicję.
 - 1.3.6. Anulowanie instancji procesu.
 - 1.3.7. Zakończenie bieżącego zadania.
 - 1.3.8. Migrację działającej instancji procesu na nową definicję (wersję).
 - 1.3.9. Pobranie w formie pliku graficznego przepływu sterowania w ramach wskazanej instancji procesu.

2.7.5 Wymagania pozafunkcjonalne

2.7.5.1 Wymagania techniczne

1. *NZRZ_T01* Zarządzanie Modułem przez użytkownika **w zakresie realizacji procesów** musi być możliwe do wykonania za pomocą przeznaczonego do tego interfejsu API, który ma być wdrożony w aplikacji Dashboard.
2. *NZRZ_T02* Zarządzanie Modułem przez użytkownika musi być możliwe do wykonania za pomocą dedykowanej aplikacji wdrożonej wraz z Modułem.
3. *NZRZ_T03* Dane wytwarzane przez aplikację w trakcie jej pracy jak również wyniki pośrednie operacji oraz logi muszą być zapisywane w relacyjnej bazie danych, do której możliwy jest dostęp za pomocą standardowych interfejsów bazodanowych z wykorzystaniem składki języka zapytań SQL.

2.7.5.2 Interfejsy

1. *NZRZ_I01* Interfejsy API mają być oparte na technologii WebServices (SOAP/HTTP) z w pełni synchroniczną komunikacją (komunikacja zgodna z WS-I Basic Profile 1.0) lub WebServices RestFul.

2.7.5.3 Wydajność

1. *NZRZ_W01* Moduł powinien pozwalać na bezproblemową obsługę procesów wymagających interakcji użytkownika oraz wszystkich innych zadań w czasie rzeczywistym. Zakłada się w największym obciążeniu w dni powszednie około 5000 procesów na dzień.
2. *NZRZ_W02* Moduł ma zapewniać bieżące pobieranie, zapisywanie i przesyłanie informacji biorących udział w realizacji zadania nie wprowadzając przy tym opóźnień w działaniu systemów zależnych od jego danych.
3. *NZRZ_W03* Wymagane jest, aby oprogramowanie zostało skonfigurowane na serwerze, którego parametry będą wystarczające, aby zrealizować 150% planowanego obciążenia.

2.8

2.9 Moduł Dashboard (moduł transportowy)

2.9.1 Wprowadzenie

W chwili obecnej w ramach systemów informatycznych miasta Wrocław istnieje kilka, rozłącznych systemów służących do monitorowania i reagowania na aktualną sytuację w mieście. Kilka z tych rozwiązań zostało wdrożonych jako części systemu ITS, inne w ramach oddzielnych i nie powiązanych ze sobą projektów. Aby zobrazować aktualną strukturę systemów odpowiedzialnych w różnoraki sposób za monitorowanie stanu miasta podzielono te systemy w oparciu o zakres ich odpowiedzialności.

Systemy odpowiedzialne za wprowadzanie, zarządzanie i informowanie o zgłoszeniach:

1. Microsoft Dynamics CRM 2015 (producent: Microsoft) – oprogramowanie używane w zakresie rejestracji i rozwiązywania zgłoszeń. Oprogramowanie wdrożone i modyfikowane przez firmę Outbox (aktualnie PwC). Z oprogramowania tego korzystają:
 - a) TCOM, w celu rejestracji zgłoszeń, które przekazywane są do obsługi w innych jednostkach poprzez klienta poczty LotusNotes,
 - b) EkoSystem, w celu obsługi zgłoszeń i odczytywania informacji o nich,
 - c) Dyspozytorzy ZDiUM, w celu odbierania zgłoszeń z TCOM i wprowadzania ich do systemu SupportCenter (używanego w całej jednostce ZDiUM)
 - d) Dyspozytor CZK, który rejestruje zgłoszenia w arkuszu XLS na podstawie informacji odczytanych z CRM.
2. ServiceDesk Plus (producent: ManageEngine) – oprogramowanie używane przez CUI w celu zarządzania zgłoszeniami dotyczącymi zagadnień związanych z infrastrukturą informatyczną.
3. SupportCenter (producent: ManageEngine) – oprogramowanie używane przez ZDiUM w zakresie rejestrowania zgłoszeń od mieszkańców następującymi kanałami komunikacji:
 - a) telefoniczne zgłoszenie do dyspozytora ZDiUM
 - b) zgłoszenie przesłane drogą elektroniczną za pomocą poczty e-mail
 - c) zgłoszenie przesłane drogą elektroniczną z systemu CRM TCOM.oraz na podstawie wizji w terenie pracowników ZDiUM (Inspekcja II linia).

System umożliwia procesowanie zgłoszeń i zadań między pracownikami jednostki. W aplikacji częściowo powielane są zgłoszenia dotyczące infrastruktury systemu ITS, które znajdują się w aplikacji HelpDesk systemu ITS.

4. HelpDesk ITS (producent: WASKO S.A.) – oprogramowanie będące komponentem ITS, które jest używane przez ZDiUM w zakresie obsługi zgłoszeń awarii infrastruktury technicznej systemu ITS. Zgłoszenia w sposób ręczny są przekazywane do systemu ServiceDesk Plus CUI na mocy i warunkach umowy porozumienia o współpracy pomiędzy ZDiUM i CUI. Oprogramowanie służy również do obsługi zgłoszeń zakładanych w sposób automatyczny (z udziałem systemu PMU) na podstawie konfiguracji urządzeń w terenie oraz systemów ITS.

Systemy odpowiedzialne za rejestrowanie oraz prezentowanie informacji o utrudnieniach w ruchu:

1. System PMU (komponent ITS, producent: WASKO S.A.) – podsystem nadzorujący stan infrastruktury systemu ITS, który automatycznie generuje informacje o awariach urządzeń rozmieszczonych na terenie miasta. Komunikaty pochodzące z systemu PMU są przekształcane w zgłoszenia serwisowe umieszczane w aplikacji HelpDesk ITS
2. System Informacji Przestrzennej Wrocławia – mapowe usługi internetowe Urzędu Miasta skierowane do jednostek administracji publicznej i osób prywatnych. W ramach tego zbioru, znajduje się usługa udostępniająca dane o komunikacji, planowanych utrudnieniach i zmianach w organizacji ruchu w związku z wydarzeniami masowymi.
3. System Wideomonitoringu (komponent ITS, producent: WASKO S.A., Polixel, Autoscope) – podsystem rejestrujący materiał wizyjny z kamer ITS z dodatkowymi funkcjonalnościami automatycznego informowania o zdarzeniach i utrudnieniach zarejestrowanych przez wybrane kamery Zarządzania Zdarzeniami.
4. Da Gama CZRiTP (producent: WASKO S.A.) – aplikacja nadzorująca, wykorzystywana przez CZRiTP w celu monitorowania zdarzeń i utrudnień w ramach systemu ITS oraz umożliwiająca generowanie zdarzeń i tworzenie prymitywnych tras alternatywnych dla przejazdów tramwajowych. Aplikacja umożliwia wprowadzanie komunikatów o dynamicznych utrudnieniach w ruchu zaobserwowanych przez operatorów ITS. Informacje te można publikować na portalu its.wroc.pl. Jednakże, utworzenie takiej trasy alternatywnej nie niesło za sobą automatycznych zmian w realizacji kursów. W związku z tym, w ramach realizowanego projektu, zakłada się, że aplikacja ta zostanie rozbudowana i zmodernizowana, w tym zostanie przeniesiona na inną platformę w celu zwiększenia zakresu możliwości funkcjonalnych aplikacji oraz wydajności pracy. Obecna wersja aplikacji zostanie zmodyfikowana tak, aby jej zakres funkcjonalny odnosił się jedynie do edycji i tworzenia

obiektów infrastruktury z wykorzystaniem geograficznej bazy danych. Wszystkie pozostałe funkcjonalności zostaną przeniesione do nowej wersji oprogramowania.

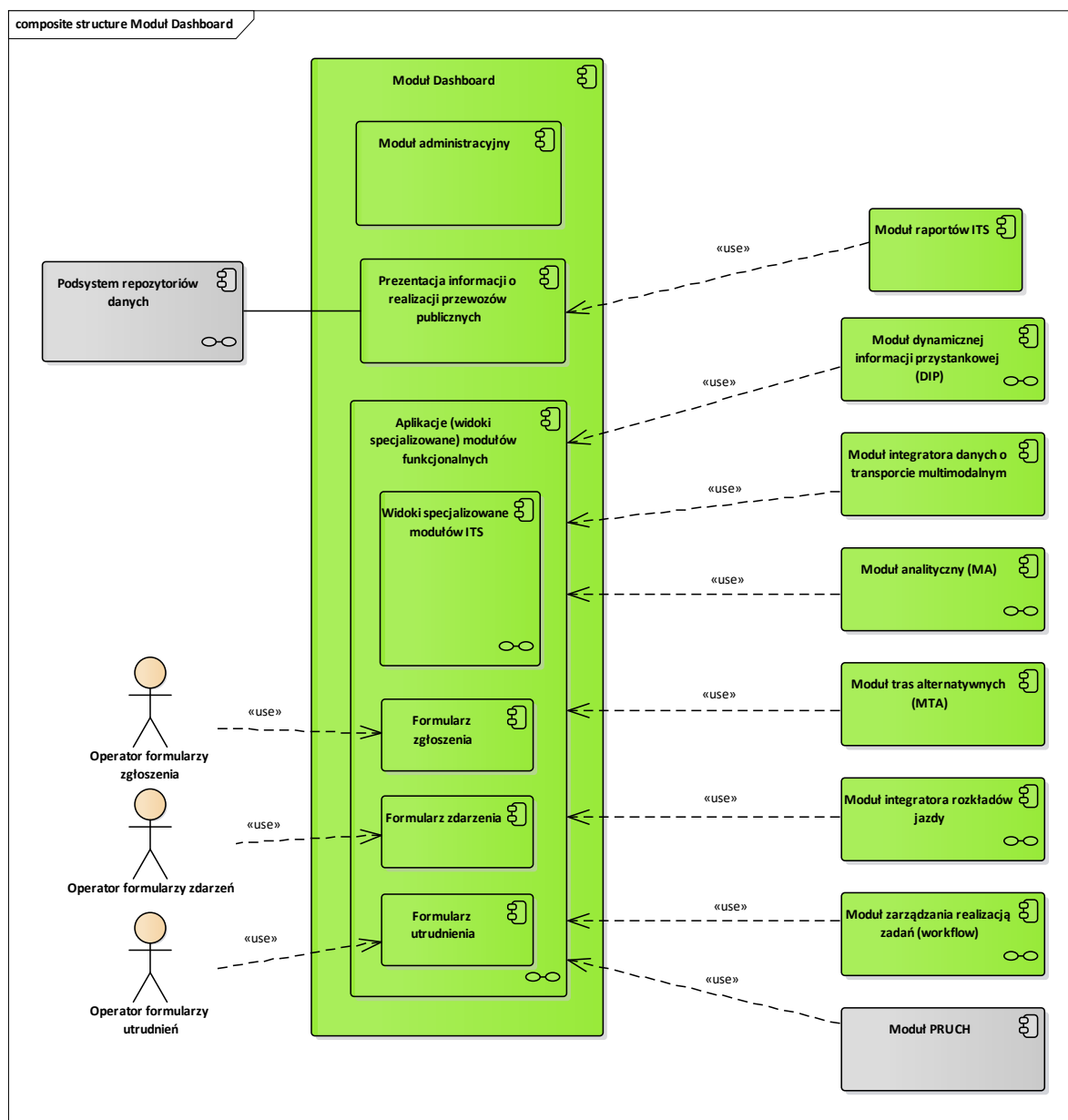
Dla aplikacji da Gama wytworzono serwer aplikacyjny, który poza obsługą aplikacji klienckiej, pełni funkcję nadzorującą transport publiczny na terenie Miasta Wrocław, w tym przetwarza ramki lokalizacyjne z komputerów pokładowych zainstalowanych na pojazdach i zapisuje je do bazy danych (komponent NTP).

5. System Wspomagania Pracy Głównego Dyspozytora Ruchu – SWPGDR (Producent: WASKO S.A.) – aplikacja wykorzystywana w przedsiębiorstwie MPK w celu nadzoru pracy taboru oraz rejestracji zdarzeń związanych z funkcjonowaniem pojazdów komunikacji miejskiej przewoźnika, którego obsługa odbywa się w dyspozytorni MPK zlokalizowanej w CZRiTP. Zgłoszenia przekazywane są przez kierowców oraz motorniczych (poprzez system TETRA). Obsługa tych zgłoszeń może wymagać wykorzystania funkcjonalności *Modułu Dashboardu* w zakresie *Modułu tras alternatywnych*, w przypadku konieczności zorganizowania trasy zastępczej. W chwili obecnej system SWPGDR nie jest powiązany z istniejącym *Modułem tras alternatywnych*.

Systemy odpowiedzialne za zarządzanie informacją wyświetlaną na tablicach LED:

1. System SDIP w ramach ITS (tablice dynamicznej informacji przystankowej – DIP)
2. System PRUCH w ramach ITS (tablice VMS)
3. System TIP w ramach ITS (tablice informacji parkingowej – TIP).

2.9.2 Architektura rozwiązania



Rysunek 24 Architektura rozwiązania Modułu Dashboard

2.9.3 Model wymagań

2.9.3.1 Koncepcja działania

W niniejszym podrozdziale przedstawiona została koncepcja działania opracowana na bazie wymagań biznesowych, będąca bazą dla przedstawionych dalej wymagań.

W ramach projektu zakłada się, że aplikacja Dashboard będzie technologicznym następcą istniejącego już oprogramowania da Gama będącego komponentem systemu ITS, użytkowanego w CZRiTP.

Zakłada się, że aplikacja Dashboard będzie integrowała funkcjonalności i dane poszczególnych modułów wytworzonych w ramach realizacji zadania „Rozbudowa narzędzi informatycznych” oraz istniejącego systemu ITS.

Podstawowy zbiór funkcjonalny nowej aplikacji Dashboard musi umożliwiać pracę z wykorzystaniem mapy miasta i rozmieszczonych na niej różnorodnych obiektów, przy tym przeprowadzenie operacji takich jak:

1. Rejestrację, prezentację obsługę zgłoszeń (w ramach *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń*).
2. Rejestrację, prezentację i obsługę zdarzeń i utrudnień (w ramach *Modułu zdarzeń i utrudnień*).
3. Obsługę tras alternatywnych (w ramach rozbudowy istniejącego *Modułu Tras Alternatywnych* systemu NTP (Nadzoru nad transportem publicznym)).
4. Obsługę systemu DIP (rozbudowa istniejącego w ramach Modułu wirtualnego systemu DIP).
5. Obsługę systemu VMS.
6. Prezentację danych modułu rozkładów jazdy.
7. Prezentację i obsługę zadań oraz konfigurację procesów workflow (dotyczących istniejących i/lub nowych systemu ITS).
8. Generację raportów (wykorzystanie istniejącego narzędzia MS SQL Reporting Services systemu ITS oraz repozytoriów danych ITS w ramach *Modułu analitycznego*).
9. Zarządzanie użytkownikami.

Wszystkie te operacje muszą być dostępne w aplikacji *Dashboard* poprzez implementację zestawu funkcjonalności dostępnych za pomocą interfejsów API poszczególnych modułów oraz wspólnego interfejsu API dostępu do Repozytorium danych w ramach systemu ITS.

Aplikacja musi zostać wykonana w technologii Web oraz opierać się o widżety o różnej funkcjonalności, których położenie i rozmiar będzie mógł być dostosowany przez użytkownika w zależności od poziomu uprawnień, jakie będzie posiadał. Zakłada się, że aplikacja będzie pobierać i prezentować dane z szeregu systemów informatycznych, tych obecnych jak i budowanych w ramach projektu modułów funkcjonalnych. Aplikacja ma prezentować jedynie aktualne dane lub te, które wymagają reakcji użytkownika, np. obsługa przeterminowanego zgłoszenia, obsługa zadania.

Funkcjonalności związane z zarządzaniem infrastrukturą ITS, powinny pozostać w dotychczasowej aplikacji da Gama. W związku z tym, aplikacja ta powinna zostać zmodernizowana w taki sposób, aby nadal zachowywała ona funkcjonalność konfiguracji urządzeń i mogła współpracować z geobazą ESRI w wersji 10.5.1 skonfigurowaną na bazie danych MS SQL 2016 z zachowaniem możliwości późniejszej aktualizacji komponentów (przy wdrożeniu powinny zostać wykorzystane funkcjonalności wspierane

przez producenta oprogramowania ESRI). Licencje wymagane do aktualizacji wersji silnika oprogramowania dostarczy Zamawiający.

2.9.3.2 Mapa

Podstawową warstwą prezentacji pobieranych danych i zarazem głównym widżetem aplikacji ma być mapa miasta Wrocław, na której będą lokalizowane i wyświetlane wszystkie monitorowane urządzenia infrastruktury ITS, pojazdy komunikacji miejskiej, zgłoszenia, zdarzenia i utrudnienia. W tym celu aplikacja musi wykorzystywać warstwy podkładowe udostępniane przez aplikacyjny serwer mapowy ESRI ArcGIS Server w wersji 10.5.1 (lub wyższe), który był wdrożony w ramach realizacji systemu ITS w wersji 10.05, ale w ramach projektu Wykonawca dokona jego aktualizacji do wymienionej wersji i określi wraz z Zamawiającym parametry usług udostępnianych przez serwer. Dodatkowo, mapa będzie zapewniała możliwość dodawania innych podkładów mapowych opartych o darmowe licencje w ramach otwartych usług w standardzie OGC. Zarządzanie wszystkimi wyświetlanymi warstwami ma odbywać się z poziomu tabeli zawartości mapy, która będzie umożliwiała zarządzanie widocznością warstwy, jej przezroczystością, etykietami i symboliką wyświetlanych obiektów – o ile pozwoli na to typ dodanej warstwy, ilością wyświetlanych obiektów poprzez definiowanie filtrów. Aplikacja ma umożliwiać zmianę skali prezentowanej mapy poprzez wybór jednej z wielu predefiniowanych skali lub poprzez wykorzystanie funkcjonalności przybliżania i oddalania zasięgu mapy. Każdy z wyświetlanych na mapie obiektów będzie mógł być zaznaczony i w zależności od jego typu, będzie możliwe wykonanie identyfikacji obiektu i przeprowadzanie na nim odpowiednich operacji. Obiekty będą mogły być odnajdywane na mapie za pomocą narzędzia wyszukiwania, które umożliwi przesunięcie obszaru mapy nad obiekt, przybliżenie do obiektu oraz czasowe podświetlenie obiektu na mapie. Lista operacji, które będą możliwe do wykonania, zależna będzie od typu zaznaczonego obiektu i uprawnień użytkownika – dostępnych „skrzynek narzędziowych”. Podstawowe narzędzia mapy mają być dostępne z menu podręcznego (prawy przycisk myszy), którego zawartość ma być rozszerzana w przypadku wywołania go nad obiektem geograficznym. Zakres danych prezentowanych na mapie i możliwych do wykonania operacji odpowiadać będzie funkcjonalnością poszczególnych modułów integrujących.

2.9.3.3 Prezentacja danych Modułu integratora danych transportowych

Aplikacja w ramach tego zakresu ma być odpowiedzialna za informacje związane z sterowaniem komunikacją miejską oraz pozyskiwaniem informacji z zakresu transportu multimodalnego.

W związku z tym musi umożliwiać dodanie:

1. dynamicznej warstwy pojazdów komunikacji miejskiej,
2. dynamicznej warstwy pojazdów technicznych komunikacji miejskiej
3. historycznej warstwy pojazdów komunikacji miejskiej,
4. dynamicznej warstwy obiektów transportu multimodalnego,
5. dynamicznej warstwy systemu sterowania ruchem do widżetu mapy.

Dane prezentowane za pomocą dynamicznych warstw będą pochodziły z centralnej bazy danych systemu, dzięki czemu możliwe będzie prezentowanie danych aktualnych jak i archiwalnych, w zakresie określonym polityką archiwizowania danych.

Dla dynamicznej warstwy pojazdów, zakłada się że na mapie będą prezentowane w formie graficznej pojazdy, a sposób ich prezentacji będzie zależny od m.in.:

1. typu pojazdu, linia i brygada oraz kierunek jazdy
2. opóźnień/przyspieszenia w realizacji kursu,
3. zalogowania na kurs (czy kierujący pojazdem jest zalogowany do systemu),
4. zgłoszenia przesłanego do systemu SWPGDR.

Ponadto, dane mają być prezentowane także w oknie widżetu w formie tabelarycznej listy pojazdów. Lista musi być odświeżana wraz ze zmianą położenia bądź statusu pracy pojazdu i pozwalać na wyszukiwanie, filtrowanie i sortowanie. Okno widżetu musi umożliwiać wybranie pojazdu z listy i wywołanie na nim funkcjonalności mapowych takich jak przybliżenie do obiektu, wycentrowanie widoku mapy względem pozycji pojazdu, uruchomienie śledzenia pojazdu. Widżet ma umożliwiać zastosowanie filtrowania do widoku wyświetlanego na mapie.

Dla historycznej warstwy pojazdów, zakłada się, że na mapie będą prezentowane w formie graficznej wszystkie pozycje i statusy pojazdów z danego okresu czasu zgodnie z warunkami wejściowymi określonymi przez użytkownika. Podczas dodawania historycznej warstwy pojazdów, użytkownik będzie musiał określić listę pojazdów oraz okres czasu, z którego mają pochodzić dane.

Ponadto, dane mają być prezentowane także w oknie widżetu w formie tabelarycznej listy wszystkich pozycji. Lista musi pozwalać na wyszukiwanie, filtrowanie i sortowanie. Widżet ma umożliwiać

zastosowanie filtrowania do widoku wyświetlanego na mapie, w celu ułatwienia przeglądania danych historycznych.

Dla dynamicznej warstwy obiektów transportu multimodalnego, zakłada się, że na mapie będą prezentowane informacje o:

1. autach i stacjach car-sharingu (wypożyczalniach samochodów),
2. lokalizacji stacji oraz dostępności rowerów miejskich (wypożyczalniach rowerów),
3. zajętości i lokalizacji parkingów kubaturowych, P&R i innych przesyłających dane do systemu ITS.

Ponadto, dane mają być prezentowane także w oknie widżetu w formie tabelarycznej listy obiektów. Lista ma być odświeżana wraz ze zmianą statusów obiektów i pozwalać na wyszukiwanie, filtrowanie i sortowanie. Okno widżetu ma umożliwiać wybranie obiektu z listy i wywołanie na nim funkcjonalności mapowych takich jak przybliżenie do obiektu, wycentrowanie widoku mapy względem położenia obiektu. Widżet ma umożliwiać zastosowanie filtrowania do widoku wyświetlanego na mapie.

Dla dynamicznej warstwy systemu sterowania ruchem, zakłada się, że na mapie będzie prezentowana w formie graficznej bieżąca sytuacja pracy systemu, w tym:

1. Tryb pracy sygnalizacji świetlnej
2. Alerty o:
 - 2.1. realizacji przez skrzyżowanie trasy alternatywnej,
 - 2.2. niestandardowej długości kolejki na skrzyżowaniu,
 - 2.3. wystąpieniu braku otwarcia dla wybranej grupy sygnalizacji,
 - 2.4. ręcznym wymuszeniu pracy kontrolera na skrzyżowaniu.
 - 2.5. awarii pracy sygnalizacji świetlnej (np. uszkodzony wkład LED, praca ŻP, brak zasilania);

Ponadto, dane z systemu mają być prezentowane także w oknie widżetu w formie zakładki. Pierwszą z nich będzie lista skrzyżowań, która umożliwi uzyskanie dla każdego skrzyżowania informacji o:

1. długości kolejek,
2. czasie przejazdu na odcinkach dróg dojazdowych do skrzyżowania,
3. trybie pracy sygnalizacji.

Drugi zbiór danych ma być listą alertów pochodzących z systemu sterowania ruchem, która umożliwi na uzyskanie informacji o:

1. wystąpieniu trasy alternatywnej,
2. niestandardowej długości kolejki na skrzyżowaniu,
3. braku otwarcia dla grupy sygnalizacji,
4. wymuszeniu ręcznym sposobu pracy kontrolera, w tym o osobie, która dokonała tej czynności i sposobie zmiany oraz czasu jej trwania,
5. opóźnieniach w funkcjonowaniu transportu publicznego,
6. braku zameldowania się pojazdu na przystanku zgodnie z rozkładem jazdy,
7. braku logowania na pojeździe.

Ponadto, widget na podstawie wyświetlanych danych ma zapewnić możliwość wprowadzenie zgłoszenia. Zakłada się, że każda z list będzie umożliwiała sortowanie i filtrowanie danych, a dla alertów, dla których w warstwie dynamicznej znajduje się obiekt, będzie pozwalać na wykonanie przybliżenia lub wycentrowania mapy.

2.9.3.4 Prezentacja danych i zarządzanie Modułem rejestracji i obsługi zgłoszeń

W ramach tego zakresu, aplikacja ma wykorzystywać dane z bazy danych warstwy pośredniczącej w komunikacji pomiędzy różnymi podsystemami służącymi do rejestrowania i obsługi zgłoszeń. Moduł ma prezentować wszystkie zgłoszenia zarejestrowane w dziedzinowych systemach zgłoszeniowych (HelpDesk ITS, Support Center ZDIUM, ServiceDesk Plus CUI, CRM, SWPGDR), które będą zintegrowane w ramach projektu, a są wprowadzane za pomocą różnych kanałów komunikacji (**WWW**, aplikacja mobilna, ręczne wprowadzenie zgłoszenia przez operatora na podstawie telefonu, mail). Integracja dziedzinowych systemów zgłoszeniowych ma umożliwić wyświetlenie zbiorczo oraz w sposób uporządkowany (tj. poprzez grupowanie zgłoszeń) wszystkich zarejestrowanych zagadnień w aplikacji Dashboard. Oznacza to, że każde zgłoszenie utworzone w aplikacji Dashboard, będzie prowadziło do wygenerowania odpowiedniego zgłoszenia z datą jego utworzenia w systemie do którego zostanie przypisane, wraz z możliwością daty wystąpienia zgłoszenia. Funkcjonalność ta ma być realizowana po stronie *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń*, a aplikacja ma wykorzystywać funkcje tegoż Modułu. Zgłoszenia te mają być prezentowane na mapie oraz w osobnym, konfigurowalnym widżecie w formie tabelarycznej. Tak przygotowana lista zgłoszeń będzie na bieżąco aktualizowana, a użytkownik będzie miał możliwość sortowania, filtrowania i przeszukiwania wyświetlanych wyników. Widżet ma umożliwiać zastosowanie filtrowania do widoku wyświetlanego na mapie. Wybranie zgłoszenia na mapie, lub z listy, ma umożliwiać podejrzenie informacji o nim. Po za danymi podstawowymi, dla określonej grupy użytkowników, aplikacja ma prezentować historię zgłoszenia oraz bezpośrednie odniesienie do systemu zewnętrznego, z którego zgłoszenie pochodzi.

Odniesienie ma mieć formę linku, w którym będzie zawarty identyfikator zgłoszenia – umożliwi to uruchomienie systemu zewnętrznego i bezpośrednie przekierowanie do zgłoszenia lub uruchomienie aplikacji z odpowiednim parametrem wywołania. Dla użytkownika o odpowiednich uprawnieniach udostępniona ma zostać funkcjonalność wprowadzania zgłoszeń za pomocą formularza. Funkcja ta będzie mogła być wywołana z listy zgłoszeń lub z poziomu mapy, dzięki czemu zgłoszenie będzie od razu powiązane geograficznie, w innym przypadku po uzupełnieniu pola z adresem (miasto, ulica, nr obiektu, znak szczególny jako opis szczególny) system automatycznie ustali pozycję geograficzną zgłoszenia, na podstawie usług serwera mapowego Zamawiającego. W trakcie wprowadzania zgłoszenia Moduł ma umożliwiać wybór kategorii zgłoszeń z listy oraz wypełnienie pól opisowych takich jak Temat, Opis szczegółowy (pełna lista pól zostanie uzgodniona na etapie projektu technicznego z Wykonawcą). Każde zgłoszenie będzie mogło być poddane aktualizacji danych w nim zawartych, w tym także lokalizacji – czynność tą będzie można wykonać albo poprzez wybranie zgłoszenia z listy, albo poprzez zaznaczenie go na mapie. W przypadku gdy zostanie utworzonych kilka zgłoszeń dotyczących tego samego zdarzenia, użytkownik ma mieć możliwość zgrupowania zgłoszeń pochodzących z tych różnych podsystemów. Czynność ta będzie mogła być wykonana z listy zgłoszeń poprzez ich zaznaczenie i wykonanie funkcji grupującej. Aplikacja musi pozwolić na przekazanie zgłoszenia do rozwiązania przez właściwą komórkę organizacyjną. Będzie to realizowane poprzez przekazanie zgłoszenia do podsystemu dziedziny w zależności od wybranej kategorii zgłoszenia. Aplikacja ma posiadać na bieżąco aktualizowaną listę statusów zgłoszeń przekazanych do realizacji. Utworzenie nowego zgłoszenia ma skutkować wygenerowaniem alertu dla uprawnionych użytkowników w postaci komunikatu umieszczonego w pojawiającym się oknie aplikacji Dashboard o konfiguracji zdefiniowanej przez użytkownika. Alert taki, będzie widoczny także po uruchomieniu aplikacji dla wszystkich zgłoszeń, dla których nie podjęto jeszcze żadnych działań. W przypadku, gdy nowe zgłoszenie w systemie ma charakter „pierwotny”, jego utworzenie niesie za sobą wygenerowanie i uruchomienie zadania lub sekwencji zadań. Użytkownik podczas przeglądania zgłoszenia ma otrzymać informację o stanie realizacji poszczególnych zadań.

Aplikacja musi pozwolić na tworzenie wielu instancji tego samego widżetu i definiowanie w nich różnych opcji filtrowania oraz nazw, dzięki czemu możliwe będzie utworzenie wielu różnych okien dla poszczególnych komórek organizacyjnych i prezentować w nich zgłoszenia przypisane do tych komórek. Każda rejestracja lub modyfikacja zgłoszenia musi być przekazywana do zapisania poprzez warstwę pośredniczącą w centralnej bazie danych oraz w systemie docelowym z wykorzystaniem mechanizmów API. Mechanizmy te są opisane w *Module rejestracji i obsługi zgłoszeń*.

2.9.3.5 Prezentacja danych i zarządzanie Modułem zdarzeń i utrudnień

W ramach obsługi tego systemu, aplikacja ma przygotowywać dynamiczną listę zdarzeń i utrudnień w formie tabelarycznej i pozwalać będzie na utworzenie wielu różnych okien (instancji widżetu) dla poszczególnych komórek organizacyjnych. Prezentacja informacji przypisanych do tych różnych komórek ma odbywać się poprzez zastosowanie odpowiednich filtrów. Lista zdarzeń i utrudnień powinna umożliwiać sortowanie i wyszukiwanie rekordów. Z poziomu tej listy możliwe będzie wprowadzanie, edycja i usuwanie informacji o utrudnieniu. Czynność tą będzie można wykonać poprzez formularz i zapisanie danych – aplikacja przekaże tę informację do systemu zdarzeń i utrudnień. Formularz będzie wymagał określenia charakteru zdarzenia jako informacyjne lub powodujące utrudnienie. Druga z opcji będzie automatycznie podpiniała pod zdarzenie nowe utrudnienie, które użytkownik będzie musiał opisać i zlokalizować. Wszystkie czynności edycyjne użytkownik będzie mógł rozpocząć z poziomu widżetu mapy, tak jak w przypadku zgłoszeń. Każda utworzona informacja będzie mogła być zarządzana pod kątem tego czy, w jakim zakresie i przez jakie medium powinna zostać opublikowana. Aplikacja umożliwi także dla wybranego zdarzenia i utrudnienia opcjonalne rejestrowanie wydanej zgody (przez kogo i kiedy) – w tym zakresie funkcjonalność będzie powiązana z częścią odpowiedzialną za zarządzanie zadaniami, a opcja ta będzie dostępna tylko dla użytkowników z odpowiednimi uprawnieniami. Wszystkie czynności przeprowadzane na zdarzeniach i utrudnieniach (wprowadzenie, modyfikacje i usunięcie informacji o utrudnieniach, wydane zgody na publikacje itp.) będą logowane w systemie w celu uzyskania możliwości odtworzenia historii. Zakres danych musi być uzgodniony na etapie projektu technicznego.

2.9.3.6 Prezentacja danych i zarządzanie Modułem zarządzania realizacją zadań Workflow

Odpowiedzialny za tą część widżet, do którego dostęp będzie wymagał odpowiednich uprawnień, ma realizować funkcjonalności związane z rejestrowaniem i uruchamianiem zadań dla użytkowników z użyciem mechanizmu workflow. Widżet ma przedstawiać listę zadań w formie tabelarycznej, która będzie mogła być sortowana, filtrowana i konfigurowalna przez użytkownika. Aplikacja ma umożliwiać tworzenie wielu instancji tego samego widżetu i skonfigurowania odpowiednio listy zadań, tak aby możliwe było utworzenie np. list zadań dla grup. Widżet musi pozwalać na wykonanie następujących funkcjonalności:

1. Przypisanie zadań do wybranych osób i/lub jednostek organizacyjnych.
2. Uruchomienie instancji aplikacji dedykowanej tylko procesom i zdefiniowanie procesu workflow, informacji koniecznych do uzupełnienia w danym kroku oraz osób realizujących

danych proces do poszczególnego zadania, za pomocą wywołania widżetu konfiguracji procesów workflow.

3. Sprawdzanie statusu zadania na każdym jego etapie oraz historii pracy nad nim, w tym informacji o czynności, czasie jej wykonania i osobie wykonującej.
4. Zarządzenie zadaniem, w tym możliwość zawieszenia, kontynuowania i zakończenia zadania oraz uzupełnienia danych zadania po jego zakończeniu.
5. Informowanie wskazanych osób o konieczności podjęcia decyzji w danym zadaniu, poprzez wybranie zadania i uruchomienie funkcjonalność powiadamiania. Pozwoli ona na wybranie użytkowników lub grupy użytkowników oraz wybranie metody powiadomienia (e-mail lub bezpośrednio w aplikacji Dashboard). Usuwanie wprowadzonego zadania.

Wszystkie czynności i dane rejestrowane w poszczególnych krokach zadania muszą być logowane w systemie w celu uzyskania możliwości odtworzenia historii zadania. Dodatkowo w zakres obsługi tego Modułu, wchodzić ma także widżet pozwalający na prezentację etapów wykonania zadania w sposób graficzny, procentowy i opisowy. W tym celu, aplikacja umożliwi utworzenia okna raportowego dla zadań. Widżet ten musi być konfigurowalny, a danymi wejściowymi będzie identyfikator zadania oraz metoda prezentacji danych. Możliwe musi być utworzenie wielu okien raportujących wykonanie zadania, tak aby możliwe było ich porównanie. Cała funkcjonalność widżetu oparta ma być o zestaw funkcji API udostępnianych przez *Moduł zarządzania realizacją zadań Workflow*.

2.9.3.7 Zarządzanie i tworzenie tras alternatywnych

Aplikacja ma umożliwić użytkownikom o odpowiednich uprawnieniach definiować i zarządzać trasami alternatywnymi. Funkcjonalność ta składa się z zestawu narzędzi używanych na poziomie mapy oraz widżetu prezentującego dwie listy. Pierwsza z nich ma zawierać zbiór zdefiniowanych tras alternatywnych, w tym tras historycznych i archiwalnych (po wybraniu opcji Pokaż archiwalne), które mogą zostać użyte jako szablon dla nowo definiowanego objazdu, druga ma zawierać aktualnie realizowane trasy alternatywne. Listy tras będą pozwalały na sortowanie, filtrowanie i wyszukiwanie rekordów, a z ich poziomu będzie można wykonać następujące operacje:

1. Zakończenie realizacji trasy alternatywnej – przesłanie za pomocą zestawu funkcji API poszczególnych modułów systemu informacji o tym, że od danej chwili pojazd będzie realizował przejazd według rozkładu jazdy.
2. Edycja trasy alternatywnej – otwarcie formularza i rozpoczęcie edycji parametrów objazdu (edycja przebiegu trasy będzie otwierać tymczasowy widżet mapy z przebiegiem już zdefiniowanej trasy).

3. Uruchomienie trasy alternatywnej dla pojazdu – otwarcie formularza, w którym użytkownik zdefiniuje pojazdy, dla których objazd ma obowiązywać, a następnie do modułów systemu zostanie przesłana informacji o tym, że od danej chwili wybrane pojazdy będą realizowały przejazd według zdefiniowanej trasy alternatywnej.
4. Tworzenie trasy alternatywnej – otwarcie formularza, w którym użytkownik zdefiniuje wszystkie parametry trasy oraz zdefiniuje jej przebieg za pomocą tymczasowego widżetu mapy.
5. Przeniesienie trasy alternatywnej do archiwum – zmiana widoczności w systemie oraz statusu definicji objazdu oraz wstrzymanie możliwości użycia.
6. Przywrócenie trasy alternatywnej z archiwum – zmiana widoczności w systemie oraz statusu definicji objazdu oraz przywrócenie możliwości użycia.
7. Usunięcie trasy alternatywnej – trwałe usunięcie definicji objazdu – funkcjonalność dostępna dla administratora systemu.

Wyznaczenie trasy alternatywnej powinno odbywać się w sposób graficzny z wykorzystaniem mapy poprzez wybranie trasy której ma dotyczyć objazd, wybranie punktu w którym objazd zmienia trasę i przeciąganie trasy po odcinkach umożliwiających realizację przejazdu. W trakcie tworzenia trasy na mapie powinny znajdować się warstwy torowiska z rozjazdami i przystankami w formie liniowej siatki połączeń. Dodatkowo przystanki powinny być opisane w następujący sposób: numer przystanku, nazwa, wykaz linii na danym przystanku. Zakończenie procesu wyznaczania ma informować użytkownika o długości (km) trasy alternatywnej oraz umożliwić prezentowanie różnicy względem linii rozkładowej.

2.9.3.8 Prezentacja danych i zarządzanie tablicami Dynamicznej Informacji Pasażerskiej

(DIP), tablicami zmiennej treści (VMS) oraz tablicami informacji parkingowej (TIP)

Aplikacja, użytkownikowi o odpowiednich uprawnieniach, ma umożliwić podejrzenie aktualnie wyświetlanych treści na wybranej tablicy Dynamicznej Informacji Przystankowej, tablicy zmiennej treści VMS lub tablicy parkingowej TIP. Funkcjonalność ta składa się z zestawu narzędzi używanych na poziomie mapy oraz widżetu prezentującego listę tablic, wraz z oznaczeniami o ewentualnych awariach lub błędach w komunikacji. Lista będzie pozwalała na sortowanie, filtrowanie i wyszukiwanie rekordów. Sam widżet będzie mógł być wyświetlany w wielu instancjach tak, aby umożliwić użytkownikowi np. wyświetlanie tablic podzielonych na obszary miasta lub rozdzielnie wyświetlać informacje o tablicach DIP, TIP i VMS. Użytkownik o odpowiednich uprawnieniach, po wybraniu tablicy będzie mógł sprawdzić stan pracy tablicy, edytować treść wyświetlaną przez tablicę (tylko tablice DIP i VMS), wykonać czynności eksploatacyjne np. restart urządzenia (tylko tablica VMS).

2.9.3.9 Prezentacja danych i zarządzanie Modułem integratora rozkładów jazdy

Aplikacja ma umożliwić uprawnionemu użytkownikowi dostęp do zbiorczego rozkładu jazdy w formie konfigurowalnego widżetu prezentującego listę linii rozkładowych. Lista będzie pozwalała na sortowanie, filtrowanie i wyszukiwanie rekordów. Sam widżet będzie mógł być wyświetlany w wielu instancjach. Użytkownik będzie określał zakres danych poprzez podanie parametrów szczegółowych. Widżet będzie umożliwiał wyświetlanie przebiegu trasy w formie koralików, wraz z prezentacją pojazdów na danym przystanku.

2.9.3.10 Prezentacja danych Modułu Analitycznego poprzez generowanie raportów

Aplikacja ma umożliwić uprawnionemu użytkownikowi dostęp do raportów w formie konfigurowalnego widżetu prezentującego listę raportów oprogramowania Reporting Services systemu ITS. Lista będzie pozwalała na sortowanie, filtrowanie i wyszukiwanie raportów. Sam widżet będzie mógł być wyświetlany w wielu instancjach. Widżet będzie umożliwiał uruchomienie wykonania raportu, podanie parametrów wykonania oraz usunięcie raportu. Wykonanie raportu będzie skutkowało przejściem do aplikacji Reporting Services i wyświetlenie wyniku.

2.9.3.11 Zarządzanie interfejsem aplikacji

Aplikacja ma umożliwić każdemu użytkownikowi zarządzanie interfejsem aplikacji. Zostaną zdefiniowane domyślne ustawienia oraz domyślny układ okien w ramach *Modułu Dashboard*, każda zmiana przez użytkownika zostanie zapisana tak, aby przy ponownym uruchomieniu aplikacji widok i ustawienia odzwierciedlały ostatni układ. Użytkownik będzie miał możliwość zapisywania układów okien, wraz z ich konfiguracją (filtry, sortowanie), w celu możliwości ich późniejszego wykorzystania oraz przywrócenia domyślnego układu okien. Zarządzanie układami okien (zmiana nazwy, usunięcie) dostępne będzie z listy widoków. Lista widoków będzie zawsze zawiera co najmniej układ domyślny aplikacji. Użytkownik będzie miał dostęp do ustawień ogólnych aplikacji, gdzie będzie istniała możliwość konfiguracji parametrów wyświetlania komponentów aplikacji. Wymagania funkcjonalne definiują zakres konfiguracji.

2.9.3.12 Zarządzanie użytkownikami

Aplikacja ma umożliwić zarządzanie użytkownikami (grupami) i rolami. Funkcjonalność ta ma być dostępna dla użytkowników z rolą administratora. W zakresie zarządzania rolami, aplikacja ma umożliwiać tworzenie nowych, edycję i usuwanie ról – o ile dana rola nie jest aktualnie wykorzystywana. Role powinny być wykorzystywane w celu tworzenia konfiguracji dla jednostek organizacyjnych. Zarządzanie rolami będzie odbywało się z listy ról, do której dostęp będą mieli ściśle określone użytkownicy – także poprzez nadanie roli. Proces tworzenia nowej roli, lub jej edycja, będzie polegać na określeniu nazwy i opisu roli, wybrania jednostki organizacyjnej oraz praw do

wykonywania danych czynności w ramach aplikacji, przy tym formularz będzie informował o zależności między funkcjonalnościami i może sugerować wymagalność nadania praw do funkcjonalności nadrzędnej, np. w przypadku wybrania dla roli możliwości tworzenia tras alternatywnych, zostanie wyświetlony komunikat o konieczności wybrania możliwości wykorzystywania widżetu mapowego. Możliwe będzie stworzenie ról o tej samej definicji dla różnych jednostek organizacyjnych. Na potrzeby zarządzania użytkownikami, zostanie stworzony konfigurowalny słownik jednostek organizacyjnych. Użytkownik z rolą administratora będzie miał możliwość tworzenia nowych, edycję i usuwanie użytkowników. Tworzenie i edycja użytkownika będzie odbywała się w formatce, która umożliwi wprowadzenie następujących danych: Typ, Login, Hasło, Imię, Nazwisko, Adres e-mail, Jednostka organizacyjna, Role. Aplikacja umożliwi utworzenie standardowego konta użytkownika oraz konta powiązanego z domeną. W celu określenia rodzaju konta, w pierwszym etapie uzupełniania danych o koncie, administrator będzie wybierał typ konta (standardowe/domenowe). W przypadku konta domenowego, pola Hasło i Adres e-mail będą niedostępne, w zamian tego konieczne będzie zdefiniowanie domen na podstawie listy domen, co spowoduje że w polu Login dostępne będą tylko wartości odpowiadające użytkownikom z danej domeny. Natomiast w trybie konta standardowego, na podany podczas tworzenia adres e-mail powinna zostać opcjonalnie przesłana informacja o rejestracji użytkownika wraz z hasłem. Użytkownik podczas pierwszego logowania do aplikacji kontem standardowym zostanie przekierowany do panelu edycji użytkownika i zostanie wymuszona na nim zmiana hasła tymczasowego. Zarządzanie użytkownikami będzie odbywało się z listy użytkowników, do której dostęp będą mieli ściśle określone użytkownicy w roli administratora – poprzez nadanie roli.

2.9.4 Wymagania funkcjonalne

1. *FMD_01 Moduł Dashboard* musi posiadać oprogramowanie mapowe umożliwiające realizację zadań opartych o dane geograficzne, w tym musi umożliwiać:
 - 1.1. Wyświetlanie na mapie urządzeń infrastruktury ITS (obiekty statyczne) wraz z automatyczną aktualizacją ich statusu pracy.
 - 1.2. Wyświetlanie dynamicznych warstw zgłoszeń, zdarzeń i utrudnień.
 - 1.3. Wyświetlanie dynamicznej warstwy pojazdów komunikacji miejskiej.
 - 1.4. Wyświetlanie historycznej warstwy pojazdów komunikacji miejskiej.
 - 1.5. Wyświetlanie warstwy opóźnień pojazdów komunikacji miejskiej.
 - 1.6. Wyświetlanie dynamicznej warstwy obiektów transportu multimodalnego.
 - 1.7. Wyświetlanie dynamicznej warstwy stanu działania systemu sterowania ruchem.
 - 1.8. Wyświetlanie dynamicznej warstwy stanu infrastruktury przystankowej.

- 1.9. Wyświetlanie, jako domyślnych podkładów mapowych, warstw udostępnianych przez wdrożony w ramach ITS serwer mapowy ESRI ArcGIS Server w wersji 10.05, który zostanie zaktualizowany przez Wykonawcę do wersji 10.5.1. Dane dostępne będą za pomocą usługi ArcGIS Map Server – zgodnie z dokumentacją zarządcy serwera po stronie Zamawiającego.
- 1.10. Zapewniać możliwość dodawania warstw mapowych ze źródeł zewnętrznych, udostępnianych w formie:
 - 1.10.1. Usług WFS, WMS, KML w standardzie OGC, z możliwością podania parametrów autoryzacyjnych usług.
 - 1.10.2. Usług ArcGIS Map Server dostępnych w ramach wdrożenia serwera mapowego ESRI ArcGIS Server w wersji 10.5.1, których obsługa musi być oparta o uwierzytelnianie metodą ESRI ArcGIS Server Token.
- 1.11. Zapewniać możliwość zarządzania wszystkimi warstwami i pozwalać na:
 - 1.11.1. Zarządzanie widocznością warstwy (Pokaż/Ukryj).
 - 1.11.2. Zarządzanie widocznością wszystkich warstw (Pokaż wszystkie/Ukryj wszystkie).
 - 1.11.3. Zarządzanie przezroczystością warstwy – w zakresie od 0 do 100%.
 - 1.11.4. Zarządzanie interwałem odświeżania warstwy dynamicznej.
 - 1.11.5. Zarządzanie etykietami warstwy (Pokaż etykiety/Ukryj etykiety) – dane wektorowe.
 - 1.11.6. Zarządzanie definicją etykiety (Minimum wybór pola wyświetlanego w etykiecie lub definiowanie zawartości etykiety na podstawie pól oraz własnych znaków, umożliwiających łamanie wiersza) – dane wektorowe.
 - 1.11.7. Zarządzanie stylem etykiety (Minimum styl, wielkość, grubość i kolor czcionki, grubość i kolor obramowania) – dane wektorowe.
 - 1.11.8. Zarządzanie symboliką wyświetlanych obiektów:
 - 1.11.8.1. Dla obiektów punktowych (Point):
 - 1.11.8.1.1. Wybór symbolu, jego wielkości, koloru i jego przezroczystości (Minimum wybór z listy prostych obiektów geometrycznych: koło, trójkąt, kwadrat)
 - 1.11.8.1.2. Wybór grubości, koloru i przezroczystości obramowania
 - 1.11.8.2. Dla obiektów liniowych (Line):
 - 1.11.8.2.1. Wybór koloru, grubości i przezroczystości linii.
 - 1.11.8.2.2. Wybór grubości, koloru i przezroczystości obramowania.
 - 1.11.8.3. Dla obiektów wielokątnych (Polygon):

- 1.11.8.3.1. Wybór koloru i przezroczystości.
- 1.11.8.3.2. Wybór grubości, koloru i przezroczystości obramowania.
- 1.11.8.4. Definiowanie wielu stylów dla stylowania warunkowego (progi wartości) opartego o dane.
- 1.11.9. Zarządzanie ilością wyświetlanych obiektów poprzez definiowanie filtrów.
- 1.11.10. Zarządzanie kolejnością wyświetlania (nakładania) warstw.
- 1.12. Zapewniać możliwość zmiany skali mapy za pomocą listy wyboru (minimum 12 zdefiniowanych), przycisków funkcyjnych przybliżania i oddalania, narzędzi zaznaczania obszaru i jego przybliżania bądź oddalania.
- 1.13. Zapewniać możliwość ustawienia dla każdej warstwy skali, od której będzie widoczna na mapie.
- 1.14. Zapewniać możliwość ustawienia dla każdej definicji etykiety skali, do której będzie widoczna na mapie.
- 1.15. Zapewniać możliwość wyświetlania etykiety na żądanie, poprzez umieszczenie kursora myszy nad obiekt, dla którego etykieta nie jest wyświetlana w związku z warunkiem skali.
- 1.16. Zapewniać powrót do skali obejmującej cały obszar (skala początkowa) za pomocą jednego przycisku funkcyjnego.
- 1.17. Zapewniać dostęp do podstawowych narzędzi mapy z poziomu menu podręcznego wywoływanego przez prawy przycisk myszy (minimum przybliżanie, oddalanie, centrowanie, przybliżanie do obszaru, oddalanie od obszaru).
- 1.18. Zapewniać możliwość zaznaczenia obiektu i w zależności od jego typu umożliwiać operację identyfikacji oraz wszelkich innych operacji związanych z obiektem za pomocą menu podręcznego, którego funkcjonalność ma być dynamicznie rozszerzalna na podstawie dostępnych do wykonania operacji dla danego typu obiektu, w tym otwierać okno filtrowania.
- 1.19. Zapewniać możliwość wyszukiwania obiektów w formie pola tekstowego i związanego z nim przycisku funkcyjnego, który będzie zwracał listę obiektów spełniających kryteria. Lista musi umożliwiać wykonanie operacji zaznaczania, przybliżania i przesunięcia mapy nad wybrany obiekt.
- 1.20. Zapewniać możliwość śledzenia wybranych obiektów dynamicznej warstwy – przesuwanie widoku mapy nad poruszający się obiekt w przypadku wykrycia zmiany jego lokalizacji lub w przypadku gdy jego lokalizacja wykroczyła poza widoczny obszar (aplikacja ma udostępniać oba warianty do wyboru przez użytkownika).

- 1.21. Zapewniać zależność prezentowanych danych i możliwych do wykonania operacji od funkcjonalności poszczególnych modułów integracyjnych i uprawnień użytkownika.
- 1.22. Zapewniać różnorodność narzędzi ułatwiających prezentację danych zależnych od funkcjonalności poszczególnych modułów integracyjnych, w tym m. in. suwak archiwalnych zgłoszeń (opis szczegółowy w wymaganiach prezentacji *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń*) lub kalendarz zdarzeń i utrudnień (opis szczegółowy w wymaganiach prezentacji *Modułu zdarzeń i utrudnień*).
- 1.23. Zapewnić możliwość zapisu w menu podręcznym kilku pozycji mapy, która mają służyć, jako szybkie odniesienia do prezentowanych wcześniej miejsc.
- 1.24. Zapewniać możliwość konfiguracji aplikacji pod kątem podstawowych usług wymaganych do jej uruchomienia, za pomocą panelu administracyjnego służącego do określania parametrów usług ArcGIS Serwera Systemu Informacji Przestrzennej (SIP) miasta. Konfiguracja ma pozwalać na zdefiniowanie:
 - adresu usług;
 - typu usług;
 - loginu dla usługi;
 - hasła dla usługi;
 - adresu usługi do generowania tokenów używanych w komunikacji z usługami ArcGIS Serwera SIP.
2. *FMD_02 Moduł Dashboard* musi posiadać szereg modułów programowych pozwalających na prezentację i zarządzanie danymi pochodzących z innych modułów funkcjonalnych systemu, w tym musi pozwalać na:
 - 2.1. Prezentację danych *Modułu integratora danych transportowych*, w tym:
 - 2.1.1. Zapewniać możliwość dodania dynamicznej warstwy pojazdów komunikacji miejskiej.
 - 2.1.2. Zapewniać możliwość prezentacji w formie widżetu tabelarycznej listy pojazdów, która musi być odświeżana wraz ze zmianą położenia bądź statusu pracy pojazdu, a ponadto pozwalać na:
 - 2.1.2.1. Wyszukiwanie pojazdów po wszystkich dostępnych polach.
 - 2.1.2.2. Filtrowanie listy pojazdów, poprzez definiowanie złożonych warunków.
 - 2.1.2.3. Zastosowanie filtrowania do dynamicznej warstwy pojazdów.
 - 2.1.2.4. Sortowanie listy pojazdów po wszystkich polach, w tym pozwalać na tworzenie sortowania opartego na kilku kolumnach i ich poziomie.

- 2.1.2.5. Wybranie pojazdu z listy poprzez zaznaczenie wiersza i wykonanie na nim funkcjonalności mapy: przybliżenie do obiektu, wycentrowanie widoku mapy nad pojazd.
- 2.1.2.6. Wybranie pojazdu lub pojazdów z listy poprzez zaznaczenie wiersza i uruchomienie funkcjonalności śledzenia obiektu (centrowanie mapy względem jednego pojazdu) lub obiektów (centrowanie mapy i dopasowywanie obszaru względem pozycji wszystkich pojazdów) na mapie.
- 2.1.3. Zapewniać możliwość dodania historycznej warstwy pojazdów komunikacji miejskiej, a ponad to:
 - 2.1.3.1. Wymagać od użytkownika zdefiniowania parametrów wejściowych:
 - 2.1.3.1.1. Typu warstwy historycznej:
 - 2.1.3.1.1.1. Historia lokalizacji – punkty lokalizacyjne z podanego obszaru czasowego według określonych parametrów filtracyjnych.
 - 2.1.3.1.1.2. Historia przejazdu – ślad przejazdu wybranego pojazdu na podstawie określonych parametrów filtracyjnych.
 - 2.1.3.1.1.3. Historia obecności – tablice DIP na trasie przejazdu wraz z ich stanem i komunikatem, który był wyświetlany użytkownikowi.
 - 2.1.3.1.2. Zakres czasowy danych historycznych.
 - 2.1.3.1.3. Numer boczny pojazdu.
 - 2.1.3.2. Umożliwiać sterowanie klatką historyczną pojazdu za pomocą funkcji Odtwórz, Zatrzymaj, Przewiń w przód, Przewiń w tył.
- 2.1.4. Zapewniać możliwość prezentacji w formie widżetu tabelarycznej listy historycznych pozycji z pojazdów, a ponadto pozwalać na:
 - 2.1.4.1. Wyszukiwanie informacji pozycyjnej po wszystkich dostępnych polach.
 - 2.1.4.2. Filtrowanie informacji pozycyjnej z pojazdów, poprzez definiowanie złożonych warunków.
 - 2.1.4.3. Zastosowanie filtrowania do warstwy historycznej pojazdów.
 - 2.1.4.4. Sortowanie listy pojazdów po wszystkich polach, w tym pozwalać na tworzenie sortowania opartego na kilku kolumnach i ich poziomie.
 - 2.1.4.5. Wybranie ramki z listy poprzez zaznaczenie wiersza i wykonanie na nim funkcjonalności mapy: przybliżenie do obiektu, wycentrowanie widoku mapy nad ramkę.
- 2.1.5. Zapewniać możliwość dodania warstwy opóźnień pojazdów komunikacji oraz zapewniać możliwość skonfigurowania jej wyświetlania pod kątem rodzaju taboru oraz czasu opóźnienia.

- 2.1.6. Zapewniać możliwość dodania dynamicznej warstwy obiektów transportu multimodalnego.
- 2.1.7. Zapewniać możliwość prezentacji w formie widżetu tabelarycznej listy obiektów transportu multimodalnego, która musi być odświeżana wraz ze zmianą statusu obiektu, a ponadto pozwalać na:
- 2.1.7.1. Wyszukiwanie obiektów po wszystkich dostępnych polach.
 - 2.1.7.2. Filtrowanie listy obiektów, poprzez definiowanie złożonych warunków.
 - 2.1.7.3. Zastosowanie filtrowania do dynamicznej warstw.
 - 2.1.7.4. Sortowanie listy obiektów po wszystkich polach, w tym pozwalać na tworzenie sortowania opartego na kilku kolumnach i ich poziomie.
 - 2.1.7.5. Wybranie obiektu z listy poprzez zaznaczenie wiersza i wykonanie na nim funkcjonalności mapy: przybliżenie do obiektu, wycentrowanie widoku mapy nad lokalizację stacji/parkingu.
- 2.1.8. Zapewniać możliwość dodania dynamicznej warstwy sterowania ruchem.
- 2.1.9. Zapewniać możliwość prezentacji w formie widżetu informacji pochodzących z systemu sterowania ruchem, który musi składać się z dwóch zakładek:
- 2.1.9.1. Lista skrzyżowań, która po wybraniu obiektu z listy będzie udostępniać informację o:
 - długości kolejek,
 - czasie przejazdu na odcinkach dróg dojazdowych do skrzyżowania,
 - trybie pracy sygnalizacji.
 - 2.1.9.2. Lista alertów systemu sterowania ruchem, która będzie gromadzić informacje:
 - o wystąpieniu trasy alternatywnej,
 - niestandardowej długości kolejki na skrzyżowaniu,
 - braku otwarcia dla grupy sygnalizacji,
 - wymuszeniu ręcznym sposobu pracy kontrolera, w tym o osobie która dokonała tej czynności, sposobie zmiany oraz czasu jej trwania,
 - opóźnieniach w funkcjonowaniu transportu publicznego,
 - braku zameldowania się pojazdu na przystanku zgodnie z rozkładem jazdy,
 - braku logowania na pojeździe.

- 2.1.10. Zapewniać możliwość dodania dynamicznej warstwy infrastruktury przystankowej.
 - 2.1.11. Zapewniać możliwość prezentacji w formie widżetu tabelarycznej listy obiektów infrastruktury przystankowej, która musi być odświeżana wraz ze zmianą statusu obiektu, a ponadto pozwalać na:
 - 2.1.11.1. Rozróżnianie przystanków, na których jest zainstalowana stacjonarna tablica DIP.
 - 2.1.11.2. Wyszukiwanie przystanków po wszystkich dostępnych polach.
 - 2.1.11.3. Filtrowanie listy przystanków, poprzez definiowanie złożonych warunków.
 - 2.1.11.4. Zastosowanie filtrowania do dynamicznej warstw.
 - 2.1.11.5. Sortowanie listy obiektów po wszystkich polach, w tym pozwalać na tworzenie sortowania opartego na kilku kolumnach i ich poziomie.
 - 2.1.11.6. Wybranie przystanku z listy poprzez zaznaczenie wiersza i wykonanie na nim funkcjonalności mapy: przybliżenie do obiektu, wycentrowanie widoku mapy nad lokalizację stacji/parkingu.
 - 2.1.11.7. Wybranie przystanku z listy poprzez zaznaczenie wiersza i wykonanie na nim funkcjonalności tablic DIP lub uzyskanie szczegółowych informacji o przystanku.
 - 2.1.12. Zapewniać możliwość filtrowania danych prezentowanych w listach widżetu, poprzez definiowanie złożonych warunków.
 - 2.1.13. Zapewniać możliwość sortowania danych prezentowanych w listach widżetu po wszystkich polach, w tym pozwalać na tworzenie sortowania opartego na kilku kolumnach i ich poziomie.
 - 2.1.14. Zapewniać możliwość wybrania obiektu i, o ile ten posiada informację o pozycji geograficznej, poprzez zaznaczenie wiersza i wykonanie na nim funkcjonalności mapy: przybliżenie do obiektu, wycentrowanie widoku mapy nad obiekt/alert.
 - 2.1.15. Zapewniać możliwość konfigurowania *Modułu integratora danych transportowych* z poziomu widżetu, za pomocą panelu administracyjnego, dostępnego dla użytkowników administracyjnych. Panel musi umożliwiać przeprowadzenie pełnej konfiguracji za pomocą funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu integratora danych transportowych*. Wymagania funkcji konfiguracyjnych opisane są w szczegółowych wymaganiach Modułu.
- 2.2. Prezentację danych i zarządzanie *Modułem rejestracji i obsługi zgłoszeń*, w tym:

- 2.2.1. Zapewniać możliwość dodania dynamicznej warstwy zgłoszeń, w tym pozwalać na:
- 2.2.1.1. Wyświetlanie zgłoszeń z wybranych instytucji poprzez zaznaczenie za pomocą pola typu „checkbox” nazw instytucji.
 - 2.2.1.2. Wyświetlanie zgłoszeń z alertem za pomocą pulsującej ikony.
 - 2.2.1.3. Wyświetlanie zgłoszeń archiwalnych na mapie, poprzez odpowiednie ustawienie suwaka czasu, znajdującego się poniżej mapy lub ręcznego wpisania czasu. Standardowo suwak lub pole z czasem powinny być ustawione na dacie obecnej.
- 2.2.2. Zapewniać możliwość prezentacji w formie widżetu tabelarycznej listy zgłoszeń, która musi być odświeżana wraz ze zmianą statusu zgłoszenia, posiadać trzy zakładki z podziałem zgłoszeń na te pochodzące od mieszkańca, instytucji oraz własne (autorem zgłoszenia jest CZRiTP), a ponadto pozwalać na:
- 2.2.2.1. Wyszukiwanie zgłoszeń po wszystkich dostępnych polach.
 - 2.2.2.2. Filtrowanie listy zgłoszeń po wszystkich dostępnych polach.
 - 2.2.2.3. Filtrowanie listy zgłoszeń względem przynależności zgłoszenia do użytkownika lub jednostki organizacyjnej, poprzez przyciski funkcyjne umieszczone nad listą zgłoszeń (minimum cztery: „Mieszkaniec”, „Instytucja”, „CZRiTP”, „ITS PMU”).
 - 2.2.2.4. Filtrowanie listy zgłoszeń pod kątem operacji, którą należy wykonać za pomocą pól typu „checkbox” umieszczonych pod listą, które mają umożliwić ograniczenie listy do zgłoszeń informacyjnych oraz takich, które wymagają obsługi.
 - 2.2.2.5. Zastosowanie filtrowania do dynamicznej warstwy zgłoszeń.
 - 2.2.2.6. Sortowanie listy zgłoszeń po wszystkich polach, w tym pozwalać na tworzenie sortowania opartego na kilku kolumnach i ich poziomie.
 - 2.2.2.7. Wyświetlanie zgłoszeń z alertem na pozycji uprzywilejowanej, zawsze u góry listy, bez względu na sortowanie i filtrowanie, z użyciem czerwonej, pogrubionej czcionki.
 - 2.2.2.8. Wybranie zgłoszenia z listy poprzez zaznaczenie wiersza i wykonanie na nim funkcjonalności mapy: przybliżenie do obiektu, wycentrowanie widoku mapy nad zgłoszenie.
 - 2.2.2.9. Wybranie zgłoszenia z listy poprzez zaznaczenie wiersza i wykonanie na nim edycji poprzez zmianę wartości pól opisowych, zmianę parametrów, zmianę statusu, z wykorzystaniem funkcji udostępnianych przez interfejs *API Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń*.

- 2.2.2.10. Ręczne rejestrowanie zgłoszeń przez użytkownika (operatora) o odpowiednich uprawnieniach z poziomu listy za pomocą przycisku funkcyjnego, który ma uruchomić formatkę z określonymi na etapie projektu technicznego polami, w tym polem adresowym opartym o bibliotekę danych adresowych (usługa Zamawiającego). Rejestrowanie zgłoszeń ma być wykonane z użyciem funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń*.
- 2.2.2.11. Ręczne rejestrowanie zgłoszeń przez użytkownika (operatora) o odpowiednich uprawnieniach z poziomu mapy za pomocą funkcji w menu podręcznym, która ma uruchomić formatkę z określonymi na etapie projektu technicznego polami, w tym wypełnionym na podstawie lokalizacji polem adresowym na podstawie biblioteki danych adresowych (usługa Zamawiającego). Rejestrowanie zgłoszeń ma być wykonane z użyciem funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń*.
- 2.2.2.12. Ustalanie, do jakiej grupy użytkowników ma zostać przesłana informacja o utworzonym zgłoszeniu, z użyciem funkcji udostępnianych przez interfejs API Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń.
- 2.2.2.13. Nadawanie kategorii dla wybranego zgłoszenia (ze zdefiniowanego słownika), obligatoryjne na etapie wprowadzania zgłoszenia, z użyciem funkcji udostępnianych przez interfejs API Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń.
- 2.2.2.14. Dołączanie załączników do zgłoszenia, z użyciem funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń*.
- 2.2.2.15. Ręczne wskazanie systemu dziedzicznego, który będzie realizował zgłoszenie, z użyciem funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń*.
- 2.2.2.16. Ręczne wskazanie jednostki odpowiedzialnej za realizację zgłoszenia, w sposób maksymalnie skracający czas czynności (minimalistyczna formatka z listą jednostek lub polem z podpowiadaniem nazwy jednostki oraz przycisk akceptacji lub odrzucenia wykonania czynności), z użyciem funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń*.
- 2.2.2.17. Wybranie zgłoszeń z listy związanych z tym samym problemem/zdarzeniem i przeprowadzenie ich grupowania, z użyciem funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń*.

- 2.2.2.18. Wybranie zgłoszenia z listy poprzez zaznaczenie wiersza i ręczne jego zakończenie, z użyciem funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń*.
- 2.2.2.19. Wybranie zgłoszenia z listy poprzez zaznaczenie wiersza i jego przejście, z użyciem funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń*.
- 2.2.2.20. Wybranie zgłoszenia z listy poprzez zaznaczenie wiersza i użycie przycisku funkcyjnego lub użycie środkowego przycisku myszy („scroll”) nad wierszem i otwarcie okna z informacjami szczegółowych, które ma pozwalać na wykonanie funkcjonalności dostępnych z listy, w tym na:
- 2.2.2.20.1. Uzyskanie informacji o historii zgłoszenia.
 - 2.2.2.20.2. Przejście do systemu zewnętrznego poprzez wygenerowany link dla użytkowników systemu o odpowiednich uprawnieniach.
 - 2.2.2.20.3. Przekazanie zgłoszenia do danego systemu dziedzicznego, z użyciem funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń*.
 - 2.2.2.20.4. Przekazanie zgłoszenia do danej jednostki uczestniczącej w projekcie, z użyciem funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń*.
 - 2.2.2.20.5. Dodanie załącznika do zgłoszenia, z użyciem funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń*.
 - 2.2.2.20.6. Przejście zgłoszenia, z użyciem funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń*, które uwidoczni zestaw funkcjonalności, w tym:
 - 2.2.2.20.6.1. Zarządzanie tablicami VMS.
 - 2.2.2.20.6.2. Weryfikacja sytuacji w systemie sterowania ruchem w obrębie zgłoszenia – otwarcie oprogramowania z parametrem i przybliżenie do skrzyżowania lub sterownika.
 - 2.2.2.20.6.3. Weryfikacja sytuacji w systemie M3S w obrębie zgłoszenia – otwarcie oprogramowania z parametrami i wskazanie widoku na całe skrzyżowanie lub poszczególne wloty, z możliwością dodania własnych okien podglądu.
 - 2.2.2.20.7. Publikowanie zgłoszenia na portal, z użyciem funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń*.

- 2.2.2.20.8. Zamknięcie zgłoszenia, z użyciem funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń*.
- 2.2.2.21. Przeglądanie zgłoszeń zamkniętych dla użytkowników, którzy posiadają odpowiednie uprawnienia (Dyspozytor).
- 2.2.3. Zapewniać odświeżanie i przekazywanie zgłoszeń poprzez wywoływanie funkcjonalności synchronizacji zgłoszeń Modułu.
- 2.2.4. Zapewniać możliwość konfigurowania *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń* z poziomu widżetu, za pomocą panelu administracyjnego, dostępnego dla użytkowników administracyjnych. Panel musi umożliwiać przeprowadzenie pełnej konfiguracji za pomocą funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń*. Wymagania funkcji konfiguracyjnych opisane są w szczegółowych wymaganiach Modułu.
- 2.3. Prezentację danych i zarządzanie *Modułem zdarzeń i utrudnień*, w tym:
 - 2.3.1. Zapewniać możliwość dodania dynamicznej warstwy zdarzeń i utrudnień.
 - 2.3.2. Zapewniać możliwość prezentacji w formie widżetu tabelarycznej listy zdarzeń i utrudnień, która musi pozwalać na:
 - 2.3.2.1. Wyszukiwanie zdarzeń i utrudnień po wszystkich dostępnych polach, w tym:
 - 2.3.2.1.1. ID lub nr jednoznacznie identyfikujący dane zgłoszenie.
 - 2.3.2.1.2. Nazwa systemu informatycznego pochodzi zgłoszenie.
 - 2.3.2.1.3. Data zarejestrowania zgłoszenia w systemie macierzystym.
 - 2.3.2.1.4. Ilość dni upływających od daty zarejestrowania zgłoszenia w systemie macierzystym.
 - 2.3.2.1.5. Podmiot zajmujący się realizacją danego zgłoszenia.
 - 2.3.2.1.6. Uwaga zostały dopisane do zgłoszenia.
 - 2.3.2.1.7. Ilość zgłoszeń, która została zgrupowana w zgłoszeniu nadrzędnym (o ile takie występuje).
 - 2.3.2.1.8. Lokalizacja zgłoszenia.
 - 2.3.2.1.9. Obecny status.
 - 2.3.2.1.10. Termin realizacji / usunięcia utrudnienia.
 - 2.3.2.2. Filtrowanie listy zdarzeń i utrudnień po wszystkich dostępnych polach.
 - 2.3.2.3. Szybkie przefiltrowanie po kategoriach: tylko zdarzenia, tylko utrudnienia, wszystkie.
 - 2.3.2.4. Zastosowanie filtrowania do dynamicznej warstwy zdarzeń i utrudnień.
 - 2.3.2.5. Sortowanie listy zdarzeń i utrudnień po wszystkich polach, w tym pozwalając na tworzenie sortowania opartego na kilku kolumnach i ich poziomie

- 2.3.2.6. Wybranie zdarzenia lub utrudnienia z listy poprzez zaznaczenie wiersza i wykonanie na nim funkcjonalności mapy: przybliżenie do obiektu, wycentrowanie widoku mapy nad zdarzenie lub utrudnienie.
- 2.3.2.7. Wybranie zdarzenia lub utrudnienia z listy poprzez zaznaczenie wiersza i uzyskanie informacji szczegółowych w tym pozwalając na:
- 2.3.2.7.1. Uzyskanie informacji o historii zdarzenia lub utrudnienia.
 - 2.3.2.7.2. Przejście do zdarzenia, które było źródłem utrudnienia.
- 2.3.2.8. Wybranie zdarzenia lub utrudnienia z listy poprzez zaznaczenie wiersza i wykonanie na nim edycji poprzez zmianę wartości pól opisowych, zmianę parametrów, zmianę statusu, za pomocą funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu zdarzeń i utrudnień*.
- 2.3.2.9. Ręczne rejestrowanie zdarzeń przez użytkownika (operatora) o odpowiednich uprawnieniach z poziomu listy za pomocą przycisku funkcyjnego, który ma uruchomić formatkę z określonymi na etapie projektu technicznego polami, w tym polem adresowym opartym o bibliotekę danych adresowych (usługa Zamawiającego), za pomocą funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu zdarzeń i utrudnień*. Okno po za formatką do uzupełnienia ma prezentować także listę pod zdarzeń, które mogą być związane z rejestrowanym zdarzeniem (zdefiniowane objazdy oraz komunikaty z tablic DIP i VMS). Listy pod zdarzeń mają mieć funkcjonalność widżetu odpowiadającego zakresowi prezentowanych danych, czyli odpowiednio tworzenia i zarządzania trasami alternatywnymi oraz zarządzanie tablicami Dynamicznej Informacji Pasażerskiej (DIP), tablicami zmiennej treści (VMS).
- 2.3.2.10. Ręczne rejestrowanie zdarzeń przez użytkownika (operatora) o odpowiednich uprawnieniach z poziomu mapy za pomocą funkcji w menu podręcznym, która ma uruchomić formatkę z określonymi na etapie projektu technicznego polami, w tym wypełnionym na podstawie lokalizacji polem adresowym na podstawie biblioteki danych adresowych (usługa Zamawiającego), za pomocą funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu zdarzeń i utrudnień*. Okno po za formatką do uzupełnienia ma prezentować także listy pod zdarzeń, które mogą być związane z rejestrowanym zdarzeniem (zdefiniowane objazdy oraz komunikaty z tablic DIP i VMS). Listy pod zdarzeń mają mieć funkcjonalność widżetu odpowiadającego zakresowi prezentowanych danych, czyli odpowiednio

tworzenia i zarządzania trasami alternatywnymi oraz zarządzanie tablicami Dynamicznej Informacji Pasażerskiej (DIP), tablicami zmiennej treści (VMS).

- 2.3.2.11. Określenie typu rejestrowanego zdarzenia, jako informacyjne bądź powodujące utrudnienie. W drugim przypadku aplikacja będzie wymuszała dodanie nowego utrudnienia. Operacja ma być wykonywana, za pomocą funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu zdarzeń i utrudnień*.
- 2.3.2.12. Określenie typu utrudnienia, jako aktualne bądź planowane, wraz określeniem okresu trwania, za pomocą funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu zdarzeń i utrudnień*.
- 2.3.2.13. Ręczne rejestrowanie utrudnienia przez użytkownika (operatora) o odpowiednich uprawnieniach z poziomu listy za pomocą przycisku funkcyjnego, który ma uruchomić formatkę z określonymi na etapie projektu technicznego polami, w tym polem adresowym opartym o bibliotekę danych adresowych (usługa Zamawiającego). Rejestrowanie ma odbywać się z użyciem pomocy funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu zdarzeń i utrudnień*. Okno po za formatkę do uzupełnienia ma prezentować także listy pod zdarzeń, które mogą być związane z rejestrowanym zdarzeniem (zdefiniowane objazdy oraz komunikaty z tablic DIP i VMS). Listy pod zdarzeń mają mieć funkcjonalność widżetu odpowiadającego zakresowi prezentowanych danych, czyli odpowiednio tworzenia i zarządzania trasami alternatywnymi oraz zarządzanie tablicami Dynamicznej Informacji Pasażerskiej (DIP), tablicami zmiennej treści (VMS).
- 2.3.2.14. Ręczne rejestrowanie utrudnienia przez użytkownika (operatora) o odpowiednich uprawnieniach z poziomu mapy za pomocą funkcji w menu podręcznym, która ma uruchomić formatkę z określonymi na etapie projektu technicznego polami, w tym wypełnionym na podstawie lokalizacji polem adresowym na podstawie biblioteki danych adresowych (usługa Zamawiającego). Rejestrowanie ma odbywać się z użyciem funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu zdarzeń i utrudnień*. Okno po za formatkę do uzupełnienia ma prezentować także listy pod zdarzeń, które mogą być związane z rejestrowanym zdarzeniem (zdefiniowane objazdy oraz komunikaty z tablic DIP i VMS). Listy pod zdarzeń mają mieć funkcjonalność widżetu odpowiadającego zakresowi prezentowanych danych, czyli odpowiednio tworzenia i zarządzania trasami alternatywnymi oraz

zarządzanie tablicami Dynamicznej Informacji Pasażerskiej (DIP), tablicami zmiennej treści (VMS).

2.3.2.15. Ustalanie, do jakiej grupy użytkowników ma zostać przesłana informacja o utworzonym zdarzeniu lub utrudnieniu, za pomocą funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu zdarzeń i utrudnień*.

2.3.2.16. Wybranie zdarzenia lub utrudnienia z listy poprzez zaznaczenie wiersza i zarejestrowanie do niego wydanej zgody administracyjnej, za pomocą funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu zdarzeń i utrudnień*.

2.3.2.17. Wybranie zdarzenia lub utrudnienia z listy poprzez zaznaczenie wiersza i rozpoczęcie w oparciu o jego lokalizację tworzenie trasy alternatywnej – o ile użytkownik posiada takie uprawnienia.

2.3.2.18. Wygenerowanie raportu dziennego, miesięcznego, rocznego lub na podstawie zakresu dat z pracy nad utrudnieniami w postaci tabeli, w której muszą znajdować się informacje o wszystkich zgłoszeniach, których rozpoczęcie i zakończenie przypada na ten sam dzień. Raport powinien zawierać opis zdarzenia, opis lokalizacji, czas trwania zdarzenia oraz opis czynności podjętych w ramach pracy nad zgłoszeniem związanych ze zdarzeniem. Ponad to:

2.3.2.18.1. Opis czynności powinien zawierać w sobie wszystkie czynności wykonane w systemach zewnętrznych na podstawie historii pracy nad zgłoszeniem i powiązaniem z nim zadaniem utworzonym w systemie procesów workflow.

2.3.2.18.2. Format pliku wynikowego powinien umożliwiać edycję raportu.

2.3.3. Zapewniać możliwość dodania konfigurowalnego widżetu kalendarza, który będzie prezentował dla poszczególnych dni skrócone opisy wydarzeń pochodzących z systemów zewnętrznych, w tym wydarzeń systemu sterowania ruchem, planowanych zajęć pasa, ~~planowanych prac firm zewnętrznych takich jak Tauron i MPWiK~~ oraz innych utrudnień. Ponad to widżet:

2.3.3.1. Musi pozwalać na wybranie zdarzenia i o ile istnieje powiązanie z systemem zewnętrznym to musi wywołać uruchomienie odpowiedniej aplikacji.

2.3.3.2. Musi pozwalać na filtrowanie informacji wyświetlanych w kalendarzu poprzez wybranie jednej z dwóch kategorii: wdrożenie lub planowane wydarzenie.

2.3.4. Zapewniać ręczne rejestrowanie utrudnienia przez użytkownika firm zewnętrznych, prowadzących serwis na rzecz ZDiUM z poziomu listy za pomocą przycisku

funkcyjnego, który ma uruchomić formatkę z określonymi na etapie projektu technicznego polami, w tym polem adresowym opartym o bibliotekę danych adresowych (usługa Zamawiającego), za pomocą funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu zdarzeń i utrudnień*. Funkcja ma być dostępna ze standardowej listy utrudnień z nałożonym filtrem, który umożliwi wyświetlanie utrudnień utworzonych przez firmę użytkownika. Filtr nie będzie mógł być edytowany. Ponadto, utrudnienie będzie mogło być dodane tylko w typie wymuszającym jego akceptację do publikacji. Utrudnienie takie nie może być publikowane automatycznie.

2.3.5. Zapewniać możliwość konfigurowania *Modułu zdarzeń i utrudnień* z poziomu widżetu, za pomocą panelu administracyjnego, dostępnego dla użytkowników administracyjnych. Panel musi umożliwiać przeprowadzenie pełnej konfiguracji, za pomocą funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu zdarzeń i utrudnień*. Wymagania funkcji konfiguracyjnych opisane są w szczegółowych wymaganiach Modułu.

2.4. Prezentację danych i zarządzanie *Modułem zarządzania realizacją zadań Workflow*, w tym:

2.4.1. Zapewniać możliwość prezentacji w formie widżetu tabelarycznej listy zadań, która musi pozwalać na:

2.4.1.1. Wyszukiwanie zadań po wszystkich dostępnych polach.

2.4.1.2. Filtrowanie listy zadań po wszystkich dostępnych polach.

2.4.1.3. Sortowanie listy zadań po wszystkich polach, w tym pozwalać na tworzenie sortowania opartego na kilku kolumnach i ich poziomie.

2.4.1.4. Wybranie zadania z listy poprzez zaznaczenie wiersza i wyświetlenie informacji szczegółowych, w tym statusu zadania, historii pracy nad nim, wykonanych czynnościach, czasie ich wykonania i osób je wykonujących.

2.4.1.5. Wybranie zadania z listy poprzez zaznaczenie wiersza i przypisanie go do osób i/lub jednostek organizacyjnych (z wykorzystaniem interfejsu aplikacji procesów workflow), za pomocą funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu zarządzania realizacją zadań Workflow*.

2.4.1.6. Wybranie zadania z listy poprzez zaznaczenie wiersza i zarządzanie nim, w tym umożliwienie zawieszenia, kontynuowania lub zakończenia zadania (z wykorzystaniem interfejsu aplikacji procesów workflow), za pomocą funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu zarządzania realizacją zadań Workflow*.

- 2.4.1.7. Wybranie zamkniętego zadania z listy poprzez zaznaczenie wiersza i uzupełnienie danych po jego zakończeniu (z wykorzystaniem interfejsu aplikacji procesów workflow), za pomocą funkcji udostępnianych przez interfejs *API Modułu zarządzania realizacją zadań Workflow*.
- 2.4.1.8. Wysłanie po zakończeniu zadania informacji do zależnych modułów systemu, za pomocą funkcji udostępnianych przez interfejs *API Modułu zarządzania realizacją zadań Workflow*.
- 2.4.1.9. Tworzenie sekwencji zadań i zależności pomiędzy nimi (z wykorzystaniem interfejsu aplikacji procesów workflow), za pomocą funkcji udostępnianych przez interfejs *API Modułu zarządzania realizacją zadań Workflow*.
- 2.4.1.10. Informowanie wskazanych osób o konieczności podjęcia decyzji w danym zadaniu poprzez wybranie użytkowników lub grupy użytkowników oraz wybranie metody powiadomienia (e-mail lub komunikat w aplikacji Dashboard).
- 2.4.2. Zapewniać możliwość uruchomienia instancji dedykowanej aplikacji *Modułu zarządzania realizacją zadań Workflow* w celu definiowania i konfigurowania procesów workflow.
- 2.5. Zarządzanie i tworzenie tras alternatywnych, zgodnie z funkcjonalnością opisaną w *Module tras alternatywnych*, w tym:
- 2.5.1. Zapewniać dedykowaną mapę schematyczną ciągów komunikacyjnych oraz przystanków z zaznaczonymi kursami rozkładowymi.
- 2.5.2. Zapewniać mechanizm automatycznego zapisywania trasy alternatywnej pod tymczasową nazwą oraz zapewniać możliwość późniejszego jej zapisu, za pomocą funkcji udostępnianych przez interfejs *API Modułu tras alternatywnych*.
- 2.5.3. Zapewniać zestaw narzędzi używanych na poziomie mapy schematycznej służących do definiowania trasy alternatywnej – *Edytor tras alternatywnych*, w tym m.in. pozwalających na:
- 2.5.3.1. Określenie linii, dla której ma być przygotowana trasa alternatywna i wyświetlenie na mapie schematycznej oryginalnego przebiegu trasy przejazdu.
- 2.5.3.2. Zaznaczenie przebiegu.
- 2.5.3.3. Zaznaczenie punktu początkowego trasy objazdowej.
- 2.5.3.4. Wyznaczenie kolejnych punktów trasy alternatywnej w celu wyznaczenia nowego przebiegu.

- 2.5.3.5. Weryfikowanie kierunku przebiegu po jego wyznaczeniu i wymuszenie jego ustalenia.
- 2.5.3.6. Weryfikowanie kierunku powrotu i sugerowanie wyznaczenie objazdu dla kierunku powrotnego lub pozostawienie go bez zmian.
- 2.5.4. Zapewniać w trakcie procesu wyznaczania trasy:
 - 2.5.4.1. Wyświetlanie na mapie warstwy torowiska z rozjazdami i przystankami w formie liniowej siatki połączeń.
 - 2.5.4.2. Wyświetlanie opisu przystanku w następujący sposób: numer przystanku, nazwa, wykaz linii na danym przystanku.
 - 2.5.4.3. Wyświetlanie wszystkich utrudnień w ruchu oraz wyłączeń, które mogą mieć wpływ na objazd.
 - 2.5.4.4. Wyświetlanie po zakończeniu procesu wyznaczania informacji o długości (km) trasy alternatywnej wraz z informacją o różnicy względem linii rozkładowej.
- 2.5.5. Zapewniać możliwość prezentacji listy tras alternatywnych w formie widżetu zawierającego dwie zakładki, z których pierwsza ma zawierać zbiór zdefiniowanych tras, w tym historycznych, a druga ma zawierać aktualnie realizowane trasy alternatywne. Ponadto, listy mają pozwalać na:
 - 2.5.5.1. Wyszukiwanie tras po wszystkich dostępnych polach.
 - 2.5.5.2. Filtrowanie listy tras po wszystkich dostępnych polach.
 - 2.5.5.3. Sortowanie listy tras po wszystkich polach, w tym pozwalać na tworzenie sortowania opartego na kilku kolumnach i ich poziomie.
 - 2.5.5.4. Uzupełnienie listy tras historycznych o trasy przeniesione do archiwum.
 - 2.5.5.5. Wybranie realizowanej trasy alternatywnej z listy poprzez zaznaczenie wiersza i zakończenie jego realizacji (tylko w zakładce aktualnych tras), za pomocą funkcji udostępnianych przez interfejs *API Modułu tras alternatywnych*.
 - 2.5.5.6. Wybranie trasy alternatywnej z listy poprzez zaznaczenie wiersza i rozpoczęcie edycji jej parametrów lub poprzez odpowiedni przycisk funkcyjny przejście do edycji przebiegu trasy (otwarcie widżetu mapy z narzędziem wyznaczania trasy), za pomocą funkcji udostępnianych przez interfejs *API Modułu tras alternatywnych*.
 - 2.5.5.7. Wybranie trasy alternatywnej z listy poprzez zaznaczenie wiersza i uruchomienie jej realizacji poprzez zdefiniowanie linii, dla której objazd ma obowiązywać. Uruchomienie funkcjonalności *Modułu DIP* i przeprowadzenie

edycji komunikatów dla tablic związanych z trasą alternatywną, o ile użytkownik ma takie uprawnienia.

2.5.5.8. Tworzenie trasy alternatywnej poprzez uzupełnienie formularza definiującego trasę i zdefiniowanie jej przebiegu w widżecie mapy, z użyciem funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu tras alternatywnych*.

2.5.5.9. Przeniesienie trasy alternatywnej do archiwum, za pomocą funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu tras alternatywnych*.

2.5.5.10. Przywrócenie trasy archiwalnej do zestawu tras historycznych, za pomocą funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu tras alternatywnych*.

2.5.5.11. Usunięcie trasy alternatywnej, za pomocą funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu tras alternatywnych*.

2.5.6. Zapewniać możliwość prezentowania listy planów wsparcia przejazdów oraz pozwalać na:

2.5.6.1. Wyszukiwanie planów po wszystkich dostępnych polach.

2.5.6.2. Filtrowanie listy planów po wszystkich dostępnych polach.

2.5.6.3. Sortowanie listy planów po wszystkich polach, w tym pozwalać na tworzenie sortowania opartego na kilku kolumnach i ich poziomie.

2.5.6.4. Wybór planu wsparcia przejazdu z listy poprzez zaznaczenie wiersza i rozpoczęcie jego edycji za pomocą funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu tras alternatywnych*.

2.5.6.5. Tworzenie planu wsparcia przejazdu poprzez uzupełnienie formularza o dane rozkładowe oraz dane na temat kodów poleceń sterowania dla systemu sterowania ruchem i zdefiniowanie stref dojazdu do skrzyżowania w widżecie mapy, z użyciem funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu tras alternatywnych*.

2.5.6.6. Usunięcie planu wsparcia, za pomocą funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu tras alternatywnych*.

2.6. Tworzenie i zarządzanie strefami detekcji tramwajowych, w tym:

2.6.1. Zapewniać możliwość prezentowania listy stref detekcji tramwajowych oraz pozwalać na:

2.6.1.1. Wyszukiwanie stref po wszystkich dostępnych polach.

2.6.1.2. Filtrowanie listy stref po wszystkich dostępnych polach.

2.6.1.3. Sortowanie listy stref po wszystkich polach, w tym pozwalać na tworzenie sortowania opartego na kilku kolumnach i ich poziomie.

- 2.6.1.4. Wybranie strefy detekcji z listy poprzez zaznaczenie wiersza i rozpoczęcie jego edycji poprzez przejście na mapę i zmianę położenia punktu centralnego strefy.
- 2.6.1.5. Wybranie strefy detekcji z listy poprzez zaznaczenie wiersza i pobranie informacji o strefach międzypzystankowych przypisanych do strefy oraz umożliwienie ich edycji, w tym:
 - 2.6.1.5.1. Dodanie i skonfigurowanie strefy międzypzystankowej.
 - 2.6.1.5.2. Edycja przypisanej strefy międzypzystankowej.
 - 2.6.1.5.3. Usunięcie strefy międzypzystankowej.
- 2.6.1.6. Usunięcie strefy detekcji.
- 2.6.2. Zapewniać możliwość prezentowania na mapie punktów stref detekcji (za pomocą ikon oznaczających typ strefy umieszczonych w centralnym punkcie strefy) oraz pozwalać na:
 - 2.6.2.1. Wybranie strefy detekcji poprzez zaznaczenie na mapie i rozpoczęcie jego edycji poprzez zmianę położenia punktu centralnego strefy.
 - 2.6.2.2. Wybranie strefy detekcji poprzez zaznaczenie na mapie i pobranie informacji o strefach międzypzystankowych przypisanych do strefy oraz umożliwienie ich edycji, w tym:
 - 2.6.2.2.1. Dodanie i skonfigurowanie strefy międzypzystankowej.
 - 2.6.2.2.2. Edycja przypisanej strefy międzypzystankowej.
 - 2.6.2.2.3. Usunięcie strefy międzypzystankowej.
 - 2.6.2.3. Usunięcie strefy detekcji.
- 2.7. Prezentację danych i zarządzanie tablicami Dynamicznej Informacji Pasażerskiej (DIP), tablicami zmiennej treści (VMS) oraz tablicami informacji parkingowej (TIP) , w tym:
 - 2.7.1. Zapewniać prezentację tablic każdego typu na mapie oraz udostępniać zestaw narzędzi używanych na poziomie mapy służących do identyfikowania i zarządzania tablicami, pozwalających na:
 - 2.7.1.1. Zaznaczenie tablicy (kilku tablic) na mapie i uzyskanie informacji szczegółowych na temat stanu pracy tablicy oraz komunikatu, jaki wyświetla w formie okna typu Pop-Up (dla każdego typu).
 - 2.7.1.2. Zaznaczenie jednej tablicy DIP na mapie i rozpoczęcie edycji treści wyświetlanej przez tablicę, za pomocą funkcji udostępnianych przez interfejs *API Modułu DIP*.

- 2.7.1.3. Zaznaczenie jednej tablicy DIP na mapie i wykonanie czynności eksploatacyjnych (m. in. włączenie i wyłączenie), za pomocą funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu DIP*.
- 2.7.1.4. Zaznaczenie jednej tablicy na mapie i utworzenie dla niej zgłoszenia, o ile użytkownik posiada uprawnienia do *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń*, z użyciem funkcji interfejsu API tego modułu.
- 2.7.2. Zapewniać możliwość prezentacji listy tablic w formie widżetu zawierającego trzy zakładki, z których pierwsza ma zawierać zbiór tablic Dynamicznej Informacji Pasażerskiej, druga zbiór tablic zmiennej treści VMS, trzecia zbiór tablic parkingowych TIP. Ponadto, listy mają pozwalać na:
 - 2.7.2.1. Wyszukiwanie tablic po wszystkich dostępnych polach.
 - 2.7.2.2. Filtrowanie listy tablic po wszystkich dostępnych polach.
 - 2.7.2.3. Sortowanie listy tablic po wszystkich polach, w tym pozwalać na tworzenie sortowania opartego na kilku kolumnach i ich poziomie.
 - 2.7.2.4. Wybranie tablic z listy poprzez zaznaczenie wierszy i uzyskanie informacji szczegółowych na temat stanu pracy tablicy oraz komunikatu jaki wyświetla (dla wszystkich typów).
 - 2.7.2.5. Wybranie tablic DIP z listy poprzez zaznaczenie wiersza i rozpoczęcie edycji treści wyświetlanej przez tablicę, za pomocą funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu DIP*.
 - 2.7.2.6. Wybranie tablicy VMS z listy i uruchomienie dla niej aplikacji zarządzającej tablicą.
 - 2.7.2.7. Wybranie tablicy DIP z listy poprzez zaznaczenie wierszy i wykonanie czynności eksploatacyjnych (m. in. włączenie i wyłączenie), za pomocą funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu DIP*.
 - 2.7.2.8. Wybranie tablic z listy poprzez zaznaczenie wierszy i utworzenie dla niej zgłoszenia, o ile użytkownik posiada uprawnienia do *Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń*, z użyciem interfejsu API tego modułu.
- 2.7.3. Zapewniać możliwość prezentowania listy komunikatów z tablic DIP, w tym pozwalać na:
 - 2.7.3.1. Wyszukiwanie komunikatu po wszystkich dostępnych polach.
 - 2.7.3.2. Filtrowanie listy komunikatów po wszystkich dostępnych polach.
 - 2.7.3.3. Sortowanie listy komunikatów po wszystkich polach, w tym pozwalać na tworzenie sortowania opartego na kilku kolumnach i ich poziomie.
 - 2.7.3.4. Podgląd komunikatu.

2.7.3.5. Edycję komunikatu, za pomocą funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu DIP*.

2.7.3.6. Określenie adresatów komunikatu, poprzez zaznaczenie na liście pól wyboru odbiorców, z użyciem funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu DIP*. Komunikaty, poprzez interfejs udostępniania danych z Repozytorium danych, wykorzystywane będą m.in. przez tablice, użytkowników aplikacji iMPK, użytkowników aplikacji www MPK, użytkowników aplikacji MAM – lista adresatów zostanie uzgodniona na etapie Projektu Technicznego.

2.7.4. Konfigurację *Modułu DIP*, za pomocą panelu administracyjnego, dostępnego dla użytkowników administracyjnych. Panel musi umożliwiać przeprowadzenie pełnej konfiguracji, za pomocą funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu DIP*. Wymagania funkcji konfiguracyjnych opisane są w szczegółowych wymaganiach *Modułu DIP*.

2.8. Prezentację danych i zarządzanie *Modułem integratora rozkładów jazdy*, w tym:

2.8.1. Zapewniać możliwość prezentacji w formie widżetu tabelarycznej listy linii, która musi pozwalać na:

2.8.1.1. Wyszukiwanie rozkładu jazdy dla linii na podstawie złożonego warunku, opartego o kilka pól opisowych.

2.8.1.2. Filtrowanie listy linii po wszystkich dostępnych polach.

2.8.1.3. Sortowanie listy linii po wszystkich polach, w tym pozwalać na tworzenie sortowania opartego na kilku kolumnach i ich poziomie.

2.8.1.4. Zapewniać możliwość prezentowania rozkładu trasy dla linii w formie liniowej.

2.8.1.5. Zapewniać możliwość przeglądania czasu przejazdu całej trasy.

2.8.1.6. Zapewniać możliwość podświetlenia przystanków trasy na mapie.

2.8.1.7. Zapewniać możliwość prezentowania wybranego rozkładu za pomocą „koralików” odpowiadających kolejnym przystankom wraz z prezentowaniem pojazdów realizujących danych rozkład i ich lokalizacji w obrębie trasy – odpowiednia pozycja względem „koralika” – przystanku.

2.8.2. Konfigurację *Modułu integratora rozkładów jazdy*, za pomocą panelu administracyjnego, dostępnego dla użytkowników administracyjnych. Panel musi umożliwiać przeprowadzenie pełnej konfiguracji, za pomocą funkcji udostępnianych przez interfejs API *Modułu integratora rozkładów jazdy*. Wymagania funkcji konfiguracyjnych opisane są w szczegółowych wymaganiach *Modułu integratora rozkładów jazdy*.

- 2.9. Prezentację danych *Modułu Analitycznego* i *Modułu integratora danych transportowych* poprzez generowanie raportów z wykorzystaniem mechanizmów *Modułu Analitycznego*, w tym:
 - 2.9.1. Zapewniać możliwość prezentacji w formie widżetu tabelarycznej listy raportów, która musi pozwalać na:
 - 2.9.1.1. Wyszukiwanie raportu na podstawie złożonego warunku, opartego o kilka pól opisowych.
 - 2.9.1.2. Filtrowanie listy raportów po wszystkich dostępnych polach.
 - 2.9.1.3. Sortowanie listy raportów po wszystkich polach, w tym pozwalać na tworzenie sortowania opartego na kilku kolumnach i ich poziomie.
 - 2.9.1.4. Zapewniać możliwość wykonania raportu.
 - 2.9.1.5. Zapewniać możliwość usunięcia raportu.
3. *FMD_03 Moduł Dashboard* musi posiadać mechanizm powiadomień, który w ramach aplikacji będzie informował użytkownika o nowych zgłoszeniach, zdarzeniach, utrudnieniach, alertach systemu sterowania ruchem lub zadaniach, które zostały utworzone lub przypisane do danego użytkownika. Powiadomienie musi być zrealizowane w formie kontenera wyświetlanego w określonym miejscu okna aplikacji. Ponadto, mechanizm musi:
 - 3.1. Zapewniać możliwość prezentowania listy powiadomień dla danego użytkownika, w tym pozwalać na:
 - 3.1.1. Wyszukiwanie powiadomienia po wszystkich dostępnych polach.
 - 3.1.2. Filtrowanie listy powiadomień po wszystkich dostępnych polach.
 - 3.1.3. Sortowanie listy powiadomień po wszystkich polach, w tym pozwalać na tworzenie sortowania opartego na kilku kolumnach i ich poziomie.
 - 3.1.4. Podgląd powiadomienia.
 - 3.2. Zapewniać możliwość konfiguracji mechanizmu poprzez moduł zarządzania interfejsem aplikacji.
4. *FMD_04 Moduł Dashboard* musi posiadać moduły programowe umożliwiające zarządzania użytkownikami i interfejsem aplikacji. Oprogramowanie w tym zakresie musi pozwalać na:
 - 4.1. Zarządzanie interfejsem aplikacji, w tym:
 - 4.1.1. Zapewniać zapisywanie i odtwarzanie ustawień użytkownika.
 - 4.1.2. Zapewniać możliwość zapisu wielu różnych układu okien, wraz z ich konfiguracją (filtry, sortowanie).
 - 4.1.3. Zapewniać możliwość odtworzenia układu okien poprzez wybranie jednego z wcześniej zapisanych z listy widoków.

- 4.1.4. Zapewniać możliwość zmiany rozmiaru czcionek (minimum trzy konfiguracje rozmiarów).
- 4.1.5. Zapewniać możliwość zmiany kolorystyki aplikacji na kontrastową.
- 4.1.6. Zapewniać możliwość przywrócenia konfiguracji domyślnej.
- 4.1.7. Zapewniać możliwość konfiguracji powiadomień aplikacji w zakresie:
 - 4.1.7.1. Zmiany kolorystyki kontenera w zależności od jego typu.
 - 4.1.7.2. Zmiany koloru, stylu i wielkości czcionki w zależności od jego typu.
 - 4.1.7.3. Zmiany czasu wygaszania alertu.
 - 4.1.7.4. Zmiany głośności powiadomienia dźwiękowego, w tym całkowite wyciszenie.
 - 4.1.7.5. Dezaktywacji automatycznego wyświetlania alertów.
- 4.1.8. Zapewniać możliwość konfiguracji interwału pobierania danych z systemów w zakresie od 5 do 60 sekund, lub w innym skonfigurowanym przez administratora.
- 4.1.9. Zapewniać możliwość konfiguracji czasu po którym użytkownik zostanie wylogowany w przypadku braku aktywności w zakresie od 30 minut do 4 godzin, lub w innym skonfigurowanym przez administratora.
- 4.2. Zarządzanie użytkownikami, w tym:
 - 4.2.1. Zapewniać możliwość tworzenia, edycji i usuwania ról.
 - 4.2.2. Zapewniać możliwość przypisania do roli funkcjonalności aplikacji.
 - 4.2.3. Definiowania widoków (pól i prezentowanych danych w widżetach i oknie głównym Dashboardu) dla poszczególnych ról użytkowników.
 - 4.2.4. Zapewniać spójność zależności między funkcjonalnościami w ramach roli – w przypadku gdy dana funkcjonalność do działania wymaga praw do funkcjonalności nadrzędnej, użytkownik nadający role musi być o tym informowany.
 - 4.2.5. Zapewniać możliwość wiązania ról z jednostkami organizacyjnymi.
 - 4.2.6. Zapewniać możliwość tworzenia ról o tych samych definicjach, ale przypisanych do różnych jednostek organizacyjnych.
 - 4.2.7. Zapewniać możliwość tworzenia, edycji i usuwania kont użytkowników.
 - 4.2.8. Zapewniać możliwość tworzenia konta standardowego (aplikacyjnego) i domenowego – wybór typu konta w zależności od którego administrator będzie wypełniał pola opisujące: min. Login, Hasło, Imię, Nazwisko, e-mail, jednostka administracyjna, telefon kontaktowy. W przypadku konta domenowego, pola będą uzupełniane automatycznie.
 - 4.2.9. Zapewniać podczas tworzenia użytkownika możliwość wyboru dostępnej domeny z listy, która będzie zawężała listę loginów, tylko do tych pochodzących z domeny.

- 4.2.10. Zapewniać możliwość opcjonalnego przesyłania informacji o zarejestrowanym koncie na adres e-mail.
 - 4.2.11. Zapewniać konfigurowalny i opcjonalny mechanizm wymuszający zmianę hasła dla nowego konta po pierwszym logowaniu, oraz każdorazowo po okresie zgodnym z konfiguracją domeny Zamawiającego.
 - 4.2.12. Zapewniać konfigurowalny mechanizm zabezpieczający przed definiowaniem nowego hasła zgodnego z poprzednio używanymi. Mechanizm ma być zbieżny konfiguracją domeny Zamawiającego w zakresie ilości zapamiętywanych haseł wstecz.
 - 4.2.13. Zapewniać konfigurowalny mechanizm blokowania konta po błędnych logowaniach, których ilość będzie określana przez administratora systemu.
 - 4.2.14. Zapewniać konfigurowalny mechanizm odblokowywania konta po określonym przez administratora czasie.
5. *FMD_05* Interfejs użytkownika *Modułu Dashboard* (podlegający w całości akceptacji Zamawiającego):
- 5.1. Musi być w języku polskim.
 - 5.2. Musi być dostępny przez przeglądarkę internetową.
 - 5.3. Musi być konfigurowalny zgodnie z wymaganiami dotyczącymi interfejsu aplikacji, dla każdego użytkownika, a ostatnia konfiguracja musi być dla niego przechowywana.
 - 5.4. Musi posiadać pasek menu umieszczony u góry okna aplikacji z dostępem do wszystkich funkcjonalności.
 - 5.5. Musi posiadać pasek wstążek umieszczony poniżej paska menu, który ma zawierać zestaw funkcjonalności często wykorzystywane przez użytkownika.
 - 5.6. Musi posiadać pasek stanu umieszczony u dołu okna aplikacji.
 - 5.7. Musi posiadać dolny pasek widżetów umieszczony ponad paskiem stanu.
 - 5.8. Musi posiadać okna dokowania widżetów z prawej i lewej strony aplikacji z domyślnie umieszczonymi widżetami określonymi przez Zamawiającego.
 - 5.9. Musi posiadać okno widżetu mapy w centralnej części aplikacji.
6. *FMD_06* Połączenia użytkowników do serwera świadczącego usługi muszą być oparte o bezpieczny protokół zapewniający szyfrowanie o parametrach zgodnych z TLS 1.1 lub lepszy. Zamawiający zapewni dostarczenie certyfikatów SSL.
7. *FMD_07* *Moduł Dashboard* musi pozwalać na integrację z domeną Zamawiającego, w szczególności pozwalając na:
- 7.1. Automatyczne logowanie użytkowników zautoryzowanych w domenie.

- 7.2. Automatyczne zakładanie kont użytkowników w systemie, na podstawie danych z domeny.
8. *FMD_08 Moduł Dashboard* musi pozwalać na definiowanie dowolnej ilości kont użytkowników.
9. *FMD_09 Moduł Dashboard* musi pozwalać na definiowanie dowolnej ilości grup użytkowników.
10. *FMD_10 Moduł Dashboard* musi pozwalać na definiowanie dowolnej ilości ról.
11. *FMD_11 Moduł Dashboard* musi pozwalać na zarządzanie uprawnieniami pojedynczych użytkowników lub grup użytkowników, poprzez przypisywanie bądź odbieranie im ról.
12. *FMD_12 Moduł Dashboard* musi pozwalać na tworzenie dowolnej struktury jednostek organizacyjnych.
13. *FMD_13 Moduł Dashboard* musi pozwalać na tworzenie wielu instancji widżetów odpowiedzialnych za prezentację i zarządzanie danymi różnych modułów, tak aby umożliwić użytkownikom porównywanie danych z tych samych podsystemów po nałożeniu różnych filtrów.
14. *FMD_14 Moduł Dashboard* musi pozwalać na bezproblemową obsługę systemu w czasie rzeczywistym. Prezentowanie danych z zewnętrznych systemów (źródłem danych), danych geograficznych, w tym dynamicznych, nie powinno mieć w wpływu na sposób i komfort pracy użytkownika. Oznacza to, że aplikacja musi spełniać wszelkie wymagania wydajnościowe, opisane w dalszej części dokumentu.
15. *FMD_15 Moduł Dashboard* musi rejestrować wszystkie czynności przeprowadzane przez użytkownika w systemie w celu zapewnienia mechanizmu umożliwiającego odtworzenia historii pracy.
16. *FMD_16* Wymaga się aby obecna aplikacja da Gama została zmodernizowana w taki sposób, aby nadal zachowywała funkcjonalność konfiguracji urządzeń i mogła współpracować z geobazą ESRI w wersji 10.5.1 skonfigurowaną na bazie danych MS SQL 2016 z zachowaniem możliwości późniejszej aktualizacji komponentów (przy wdrożeniu powinny zostać wykorzystane funkcjonalności wspierane przez producenta oprogramowania ESRI). Licencje wymagane do aktualizacji wersji silnika oprogramowania dostarczy Zamawiający.
- ~~17. *FMD_17* Wymaga się aby aplikacja da Gama po modernizacji, umożliwiała konfigurację urządzeń Beacon za pomocą mapy w zakresie określania ich lokalizacji oraz określania ich parametrów niezbędnych do monitorowania w systemie PMU.~~
18. *FMD_18* Wymaga się aby aplikacja da Gama po modernizacji, umożliwiała konfigurację pod kątem podstawowych usług wymaganych do jej uruchomienia, za pomocą panelu

administracyjnego służącego do określania parametrów usług ArcGIS Serwera Systemu Informacji Przestrzennej (SIP) miasta. Konfiguracja ma pozwalać na zdefiniowanie:

- adresu usług;
- typu usług;
- loginu dla usługi;
- hasła dla usługi;
- adresu usługi do generowania tokenów używanych w komunikacji z usługami ArcGIS Serwera SIP.

2.9.5 Wymagania pozafunkcjonalne

2.9.5.1 Wymagania techniczne

1. *NMD_T01* Wymagane jest, aby oprogramowanie pozwalało na pracę w systemie Microsoft Windows 7 i nowszych.
2. *NMD_T02* Wymagane jest, aby uruchomienie aplikacji Dashboard było możliwe przynajmniej na przeglądarkach Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox w wersjach nie niższych niż te, które dostępne były na dzień 1 stycznia 2015 roku.
3. *NMD_T03* Wymagane jest, aby oprogramowanie pozwalało na inicjujące odbieranie bardzo dużej ilości danych - inicjujące pobranie danych przy uruchomieniu aplikacji do 1 mln obiektów statycznych oraz do 10000 obiektów dynamicznych oraz uruchomienie procesu ich odświeżania.
4. *NMD_T04* Wymagane jest, aby oprogramowanie zostało wstępnie skonfigurowane dla każdego stanowiska CZRiTP wraz z:
 - 4.1. Wstępną konfiguracją konta dla pracowników i ich kont domenowych.
 - 4.2. Wstępną konfiguracją układów okien, która powinna być opracowana przez Wykonawcę i zaakceptowana przez Zamawiającego na etapie projektu technicznego.

2.9.5.2 Interfejsy

2.9.5.2.1 Interfejs użytkownika

1. *NMD_IU01* Aplikacja powinna być zbudowana w technologii WWW, opartej o standard HTML5 i umożliwiać w ramach okna aplikacji tworzenie konfigurowalnych widżetów, zgodnie z opisem funkcjonalnym poszczególnych zakresów. Wymaga się, aby Wykonawca nie wykorzystywał technologii Java Applet, Flash lub Silverlight.

2. *NMD_IU02* Przy każdorazowym zalogowaniu użytkownika (bez względu na miejsce logowania), układ okien powinien być odtwarzany według ostatnich ustawień zgodnie z zakresem funkcjonalnym aplikacji oraz poprzednim układem użytkownika. Ustawienia te powinny być przechowywane w repozytorium danych, tak aby były dostępne niezależnie od miejsca pracy użytkownika.
3. *NMD_IU03* Szczegółowy wygląd domyślny aplikacji Dashboard (w tym układ okien, kolorystyka, sposób prezentacji danych itp.) będzie podlegał uzgodnieniu i zatwierdzeniu przez uzgodniony Zamawiającego na etapie realizacji projektu technicznego.

2.9.5.2.2 Interfejs wymiany danych (API)

1. *NMD_D01* Głównym medium komunikacyjnym, służącym do wymiany danych pomiędzy podsystemami a aplikacją Dashboard powinny być wykorzystywane interfejsy API.
2. *NMD_D02* Interfejsy API powinny być oparte na technologii WebServices (SOAP/HTTP) z w pełni synchroniczną komunikacją (komunikacja zgodna z WS-I Basic Profile 1.0).
3. *NMD_D03* Wszystkie dane mapowe prezentowane w aplikacji powinny być pobierane za pomocą serwisów zgodnych ze standardem OGC lub wykorzystywać przygotowany w ramach systemu ITS serwer mapowy ESRI ArcGIS Server 10.05, którego wersja zostanie podniesiona przez Wykonawcę do numeru 10.5.1, wyłącznie w zgodzie z dokumentacją przekazaną przez Zamawiającego z zastosowaniem technologii uwierzytelniania usług (ESRI ArcGIS Server Token).

2.9.5.3 Wydajność

1. *NMD_W01* Aplikacja musi pozwalać na bezproblemową obsługę systemu w czasie rzeczywistym. W związku z przewidywaną dużą ilością danych zlokalizowanych na mapie, należy założyć, że aplikacja musi być w stanie obsłużyć obciążenie chwilowe na poziomie do 5.000 dynamicznych obiektów pobieranych z różnych modułów podsystemu oraz do 100.000 obiektów statycznych pobieranych w ramach usług pobierania danych mapowych.
2. *NMD_D02* Aplikacja musi realizować operacje pobierania i zapisywania danych w sposób nieutrudniający pracy z innymi widżetami i w taki sposób, aby nie wprowadzać opóźnień w realizacji zadań.
3. *NMD_D03* Praca z aplikacją mapową powinna zapewniać przy powyższym obciążeniu na uzyskanie odpowiedzi na poziomie około 2 s.

2.10 Moduł integratora rozkładów jazdy

2.10.1 Wprowadzenie

Obecnie mechanizm zasilania systemów ITS rozkładami jazdy przewoźników realizowany jest w następujący sposób:

- MPK oraz pozostali przewoźnicy redagują we własnym zakresie swoje rozkłady jazdy (za pomocą oprogramowania AGC Busman lub w inny sposób),
- rozkłady jazdy wszystkich przewoźników dostarczane są do WTR,
- WTR utrzymuje własną bazę rozkładów w systemie AGC Busman, do której otrzymane od przewoźników rozkłady są wprowadzane ręcznie,
- przewoźnik MPK przekazuje dane z własnej bazy do oprogramowania firmy SiMS (Pixel) zarządzającego programowaniem komputerów pokładowych,
- dane rozkładów jazdy z baz WTR oraz MPK są pobierane przez moduł centrum operacyjnego podsystemu DIP (DIP OC) w celu opracowania bazy informacji o kursach dla wyświetlaczy DIP oraz synchronizacji identyfikatorów pojazdów dla potrzeb prezentacji predykcji pojazdów MPK,
- aktualizacja rozkładów jazdy MPK realizowana jest bardzo często z uwagi na powiązanie z mechanizmem aktualizacji treści reklamowych wyświetlanych w autobusach i tramwajach (wspólne paczki aktualizujące dla komputerów pokładowych zawierające rozkład jazdy oraz treści reklamowe).

Procedura ręcznego utrzymania bazy rozkładów jazdy w WTR jest czasochłonna i podatna na błędy. Następują omyłki, które prowadzą do nieprawidłowego synchronizowania danych rozkładowych z danymi o realizacji kursów i wyświetlania nieprawidłowych informacji na tablicach DIP.

Celem wprowadzenia zmiany jest:

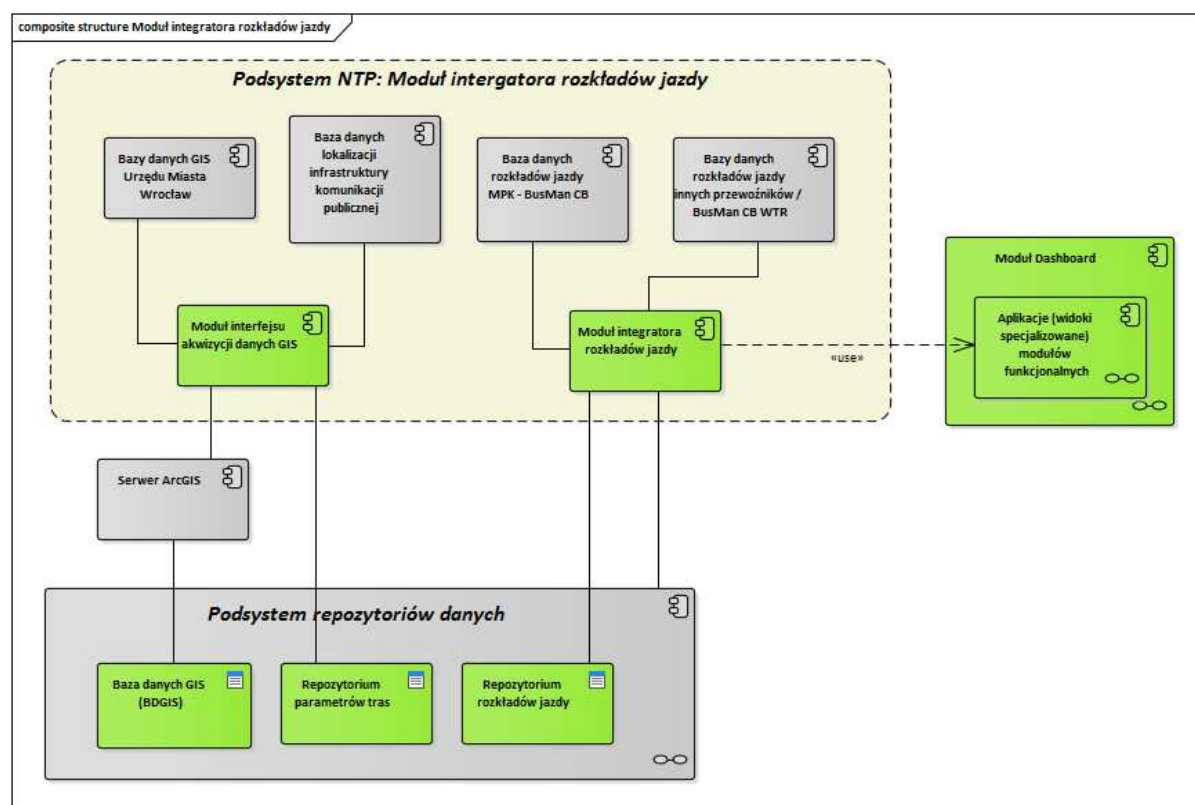
- automatyzacja procesu dostarczania rozkładów jazdy przez przewoźników do ITS za pośrednictwem otwartych interfejsów komunikacyjnych w sposób zautomatyzowany,
- ujednolicenie informacji rozkładowych powiązanych z infrastrukturą stałą (stłupki, przystanki i ich lokalizacje obszarowe) w celu eliminacji nadmiarowości danych i ich uspoźnienia,
- udostępnienie *Modułowi DIP* spójnych danych umożliwiających predykcję czasów przyjazdu na wszystkich liniach obsługiwanych przez przewoźników posiadających mechanizm rejestracji pozycji pojazdów.

Moduł integratora rozkładów jazdy będzie rozwiązaniem realizującym centralne zbieranie informacji o rozkładach jazdy wszystkich przewoźników realizujących przewozy pasażerskie na terenie miasta i w strefie podmiejskiej oraz udostępnianie tych informacji dla pozostałych modułów systemu ITS. Natomiast nie jest przeznaczeniem tego mechanizmu wsparcie procesów opracowywania rozkładów jazdy, czy przekazywania rozkładów jazdy przez poszczególnych przewoźników do WTR.

Skutkiem wprowadzenia nowego mechanizmu będzie poprawa efektywności procesu gromadzenia informacji o rozkładach jazdy od wszystkich przewoźników w jednolitej przestrzeni definicji oraz udostępnianie danych rozkładowych dla pozostałych mechanizmów ITS, takich jak predykcja czasów przyjazdu, prezentacji informacji przystankowej i informacji rozkładowych, planowanie podróży oraz definiowanie tras alternatywnych.

2.10.2 Architektura rozwiązania

Na poniższym diagramie przedstawiona została lokacja *Modułu integratora rozkładów jazdy* w obrębie podsystemu Nadzoru Transportu Publicznego (NTP).



Rysunek 25 Architektura logiczna Podsystemu nadzoru transportu publicznego w zakresie Modułu integratora rozkładów jazdy

2.10.3 Model wymagań

W niniejszym podrozdziale przedstawiona została koncepcja działania opracowana na bazie wymagań biznesowych, będąca bazą dla przedstawionych dalej wymagań.

Moduł integratora rozkładów jazdy ma komunikować się z zewnętrznymi systemami informatycznymi przewoźników i pobierać z tych systemów informacje o rozkładach jazdy.

Założenia architektoniczne Modułu integratora rozkładów jazdy przedstawiają się następująco:

- w Repozytorium danych Systemu ITS stworzona zostanie odrębna baza – Repozytorium Rozkładów Jazdy,
- stworzony zostanie *Moduł integratora rozkładów jazdy*, który reprezentuje interfejsy programowe dostępu do Repozytorium Rozkładów Jazdy dla systemów zewnętrznych, które będą dostarczały rozkłady jazdy,
- Repozytorium Rozkładów Jazdy będzie udostępniał poprzez jednolity interfejs informacje dla innych komponentów współpracujących w ramach ITS – w tym dla oprogramowania do przygotowania danych dla komputerów pokładowych (Moduł przesyłania rozkładów jazdy do stacji bazowej), podsystemu DIP oraz Moduły tras alternatywnych,
- ~~• informacje o rozkładach jazdy będą udostępniane w Aplikacji mobilnej MAM za pośrednictwem Serwera aplikacji MAM; Moduł integratora rozkładów jazdy w Aplikacji MAM będzie posiadał funkcjonalność pobierania aktualizacji danych rozkładowych oraz personalizacji zakresu i sposobu prezentacji danych na podstawie preferencji użytkownika oraz lokalizacji pobranej z systemu Beacon.~~

2.10.4 Wymagania funkcjonalne

1. *FMRJ_OG01* W obrębie ITS powinno zostać stworzone repozytorium rozkładów jazdy wszystkich przewoźników realizujących przewozy autobusowe i tramwajowe na obszarze miasta Wrocław i w strefie podmiejskiej.
2. *FMRJ_OG02* Repozytorium powinno być w stanie przechowywać zarówno bieżące (aktualnie obowiązujące) rozkłady jazdy, jak również rozkłady archiwalne oraz rozkłady zdefiniowane do stosowania w przyszłości.
3. *FMRJ_OG03* Repozytorium powinno być zasilane z systemów zarządzania rozkładami jazdy należących do poszczególnych przewoźników za pośrednictwem jednolitego dla wszystkich interfejsu komunikacyjnego.
4. *FMRJ_OG04* Repozytorium powinno przechowywać definicje rozkładów jazdy, tras przejazdu w ramach realizacji kursów oraz pola techniczne:
 - daty początku i końca obowiązywania definicji,
 - przewoźnik,
 - data aktualizacji wpisu po stronie ITS (data synchronizacji).

5. *FMRJ_OG05* Aplikacja *Moduł integratora rozkładów jazdy* powinna udostępniać funkcje umożliwiające:
 - ręczne wprowadzenie modyfikacji definicji słupków przystankowych oraz uruchamiania procesu wczytania definicji z pliku zewnętrznego,
 - wprowadzanie ręczne korekt danych błędnie wystawionych przez przewoźników (zawierających dane wymagające skorygowania),
 - zmiana okresów obowiązywania rozkładów jazdy,
 - utworzenie i przywrócenie kopii zawartości rozkładów jazdy.
6. *FMRJ_OG06* *Moduł integratora rozkładów jazdy* powinien udostępniać informacje pozostałym modułom ITS poprzez dedykowane interfejsy, których specyfikacja określona zostanie na etapie projektu technicznego.
7. *FMRJ_OG07* *Moduł integratora rozkładów jazdy* powinien rejestrować informacje o wykonanych synchronizacjach danych oraz o operacjach wykonywanych przez użytkowników w aplikacji Modułu.

2.10.4.1 Repozytorium rozkładów jazdy

1. *FMRJ_BRJ01* W ramach ITS powinno zostać utworzone repozytorium rozkładów jazdy do przechowywania archiwalnych, aktualnych i nadchodzących definicji rozkładów jazdy przewoźników autobusowych i tramwajowych.
2. *FMRJ_BRJ02* Struktura relacyjna repozytorium powinna umożliwiać przechowanie informacji o rozkładach jazdy, informacji o przebiegu tras realizujących poszczególne kursy oraz informacje techniczne określające terminarz obowiązywania rozkładów oraz terminarz wykonania synchronizacji danych do repozytorium.
3. *FMRJ_BRJ03* Repozytorium powinno być źródłem danych o rozkładach jazdy komunikacji miejskiej dla pozostałych modułów systemu ITS.
4. *FMRJ_BRJ04* Definicja przebiegu trasy zapisana w repozytorium powinna mieć postać umożliwiającą jej obrazowanie za pomocą systemu mapowego ITS oraz ich przetwarzanie przez pozostałe moduły ITS.
5. *FMRJ_BRJ05* Repozytorium powinno umożliwiać wykonanie kopii danych w nim zawartych oraz odtworzenia danych z kopii.

2.10.4.2 Zarządzanie repozytorium

1. *FMRJ_ZR01* W konfiguracji *Modułu integratora rozkładów jazdy* powinny zostać zapisane konfiguracje interfejsów połączeń bazodanowych do systemów informatycznych wszystkich przewoźników.

2. *FMRJ_ZR02* Aplikacja *Modułu integratora rozkładów jazdy* powinna mieć funkcjonalność przeglądania listy przewoźników oraz możliwość przeglądania definicji rozkładów jazdy wg kryterium czasu oraz z możliwością wyszukiwania wg czasu, linii, słupków, kursów.
3. *FMRJ_ZR03* Aplikacja *Modułu integratora rozkładów jazdy* powinna mieć funkcjonalność przeglądania, wyszukiwania i edycji listy słupków przystankowych w zakresie: dodawania nowych słupków, wyłączenia (ustawienie nieaktywności) słupków, edycja definicji słupka.
4. *FMRJ_ZR04* Aplikacja *Modułu integratora rozkładów jazdy* powinna mieć funkcjonalność importowania definicji słupków z pliku zewnętrznego w formacie CSV. Funkcja powinna realizować sprawdzenie zgodności definicji słupków z załadowanymi już rozkładami jazdy.
5. *FMRJ_ZR05* Aplikacja *Modułu integratora rozkładów jazdy* powinna mieć funkcjonalność przeglądania definicji przebiegu tras w widoku mapowym.
6. *FMRJ_ZR06* Aplikacja *Modułu integratora rozkładów jazdy* powinna mieć funkcjonalność uruchamiania procesu odtwarzania przebiegu tras dla wskazanych pojedynczych kursów lub grup kursów. Funkcjonalność powinna prezentować postęp realizacji zadania.
7. *FMRJ_ZR07* Aplikacja *Modułu integratora rozkładów jazdy* powinna mieć funkcjonalność ręcznego definiowania przebiegu trasy kursu w widoku mapowym poprzez skazywanie sekwencji odcinków dróg, skrzyżowań i słupków.
8. *FMRJ_ZR08* Aplikacja *Modułu integratora rozkładów jazdy* powinna mieć funkcjonalność eksportowania do pliku zewnętrznego całego repozytorium rozkładów jazdy.
9. *FMRJ_ZR09* Aplikacja *Modułu integratora rozkładów jazdy* powinna mieć funkcjonalność importowania z pliku zewnętrznego całego repozytorium rozkładów jazdy (całkowite zastąpienie zawartości repozytorium).

2.10.4.3 Akwizycja danych z systemów zewnętrznych

1. *FMRJ_AK01* Aplikacja *Modułu integratora rozkładów jazdy* powinna mieć funkcjonalność przeglądania historii realizowanych zadań synchronizacji danych o rozkładach jazdy od poszczególnych przewoźników.
2. *FMRJ_AK02* Aplikacja *Modułu integratora rozkładów jazdy* powinna mieć funkcjonalność uruchamiania i nadzoru wykonania procedury pobrania definicji rozkładów jazdy z bazy przewoźnika i aktualizacji danych w repozytorium ITS.
3. *FMRJ_AK03* Funkcja pobrania danych o rozkładach jazdy ze zdalnej bazy przewoźnika powinna w trakcie wykonania informować o postępie wykonania operacji oraz o statusie poprawności wykonywanych działań.
4. *FMRJ_AK04* Funkcja akwizycji danych powinna weryfikować poprawność pobranych danych względem definicji rozkładów jazdy zapisanych w repozytorium ITS przed rozpoczęciem

aktualizacji danych w samym repozytorium. Wszystkie wykryte niezgodności powinny być podane użytkownikowi do weryfikacji i zatwierdzenia.

2.10.4.4 Udostępnianie informacji dla podsystemów i modułów ITS

1. *FMRJ_UD01* Moduł integratora rozkładów jazdy powinien udostępniać interfejsy programowe dla wszystkich modułów ITS, których funkcjonalności docelowe wymagać będą zastosowania informacji o rozkładach jazdy przewoźników lub informacji o przebiegu tras, po których realizowane są kursy.
2. *FMRJ_UD02* Interfejsy udostępniania danych powinny umożliwiać pobranie wymaganego podzakresu danych określonego podanymi parametrami zapytania np. wystawienie kompletnej informacji o słupkach i czasach odjazdu dla kursu, który dla zadanej numerem linii będzie realizowany w podanym czasie.
3. *FMRJ_UD03* Repozytorium powinno udostępniać dane o rozkładach jazdy do modułu serwera *Aplikacji MAM* z użyciem stosownego interfejsu bazy danych. Struktury bazodanowe repozytorium powinny umożliwiać zastosowanie mechanizmów wyszukiwania przyrostowych zmian wprowadzanych do rozkładów w toku ich aktualizacji przez przewoźników.
- ~~4. *FMRJ_UD04* Serwer aplikacji MAM powinien udostępniać dla aplikacji mobilnych dane o rozkładach jazdy w formie pakietów danych. Udostępnione dane rozkładowe powinny być uzupełnione o informacje na temat urządzeń nadawczych Beacon zlokalizowanych w strefach przystankowych.~~
- ~~5. *FMRJ_UD05* Aplikacja mobilna MAM powinna posiadać funkcjonalność dostosowania zakresu prezentowanych informacji o rozkładach jazdy komunikacji publicznej do wymagań użytkownika z opcjonalnym wykorzystaniem nadajników Beacon.~~

2.10.5 Wymaganie pozafunkcyjne

2.10.5.1 Pojemność informacyjna

1. *NMRJ_P01* Moduł integratora rozkładów jazdy musi umożliwiać przechowywanie definicji rozkładów jazdy wszystkich przewoźników co najmniej za okres 7 lat (rok bieżący, rok kolejny oraz pięć lat poprzednich).
2. *NMRJ_P02* Repozytorium powinno umożliwiać przechowywanie definicji przebiegu tras dla wszystkich kursów przechowywanych w aktualnych i archiwalnych rozkładach jazdy.

2.10.5.2 Wydajność

1. *NMRJ_W01* Moduł integratora rozkładów jazdy musi umożliwiać obsługę przez kilku użytkowników ITS – administratora zarządzającego Modułem oraz pracowników WTR odpowiedzialnych za skompletowanie rozkładów jazdy.

2. *NMRJ_W02 Moduł integratora rozkładów jazdy* musi umożliwiać wykonanie pełnej kopii danych z repozytorium w czasie nie większym niż 1 minuta.
3. *NMRJ_W03 Moduł integratora rozkładów jazdy* musi umożliwiać przywrócenie danych do repozytorium z kopii w czasie nie większym niż 5 minut.
4. *NMRJ_W04 Moduł integratora rozkładów jazdy* musi umożliwiać wykonanie aktualizacji danych z bazy zewnętrznej jednego przewoźnika do repozytorium rozkładów jazdy w MRJ w czasie mniejszym niż 5 minut, uwzględniając w tym etap automatycznej weryfikacji spójności danych.

2.10.5.3 Spójność

1. *NMRJ_S01* Wszystkie mechanizmy edycji ręcznej definicji lokalizacji słupków w *Module integratora rozkładów jazdy* muszą zachowywać spójność danych rozkładowych, które wykorzystują te definicje.
2. *NMRJ_S02* Mechanizm synchronizacji danych rozkładowych z baz przewoźników muszą zapewniać spójność danych przechowywanych w repozytorium poprzez wykonanie wstępnej kontroli pobranych danych oraz ich zgodności z definicjami słupków przystankowych.
3. *NMRJ_S03* W przypadku wykrycia błędów lub niespójności w danych rozkładowych wystawionych przez przewoźnika, operacja aktualizacji danych do repozytorium nie powinna być wykonywana, a użytkownik nadzorujący wykonanie operacji powinien zostać powiadomiony o wystąpieniu problemu.

2.10.5.4 Ergonomia i efektywność

1. *NMRJ_EE01* Aplikacja *Modułu integratora rozkładów jazdy* powinna być skonstruowana w taki sposób, aby wyszukiwanie i prezentowanie informacji o rozkładach jazdy, trasach przejazdów było ergonomiczne.
2. *NMRJ_EE02* Informacje na temat realizowanych przez Moduł czynności wykonywanych autonomicznie oraz akcji podejmowanych przez użytkowników aplikacji muszą być rejestrowane w sposób czytelny tak, aby osoba administrująca Modułem mogła na ich podstawie uzyskać wyczerpującą informację o wykonaniu poszczególnych operacji (w tym data wykonania), ich statusie zakończenia i ew. o przyczynie wystąpienia błędu i sposobu jego skorygowania.

2.10.5.5 Dostępność

1. *NMRJ_DS01* Mechanizmy obsługi aktualizacji danych w repozytorium będą wykorzystywane w trakcie typowych godzin pracy (7:00 – 17:00) i w tych godzinach należy zapewnić wysoką dostępność usług Modułu.

2. *NMRJ_DS02* Mechanizmy udostępniania danych rozkładowych z MRJ do pozostałych modułów ITS wykorzystywane będą w sposób ciągły, dlatego należy zapewnić rozwiązania zapewniające wysoką dostępność usług: repozytorium rozkładów jazdy, interfejsy dla modułów ITS.

2.11 Moduł integratora danych transportowych (Moduł integratora danych o transporcie multimodalnym, Moduł integratora danych o parkingach)

2.11.1 Wprowadzenie

W chwili obecnej w ramach procesu realizacji komunikacji zbiorowej na terenie miasta Wrocław bierze udział kilku różnych przewoźników. Instytucje te realizują przewozy na zlecenie Wydziału Transportu Urzędu Miejskiego, który ma realny wpływ na rozkład jazdy poszczególnych linii tramwajowych i autobusowych. Każdy z przewoźników posiada systemy informatyczne gromadzące i przechowujące informacje o rozkładach jazdy oraz o lokalizacji pojazdów. W ramach wdrożonego systemu ITS przechowuje się obecnie dane lokalizacje i rozkładowe największego przewoźnika – MPK. Jednakże brakuje wspólnego repozytorium danych dla wszystkich pozostałych przewoźników, co uniemożliwia pracownikom Centrum Zarządzania Ruchem i Transportem Publicznym monitorowanie całej komunikacji w mieście i odpowiednie reakcje na nagłe zdarzenia.

Aktualnie na terenie Wrocławia usługi transportu zbiorowego są realizowane przez następujących przewoźników:

1. MPK Wrocław – przewoźnik miejski z flotą 333 autobusów i 225 tramwajów, realizujący przewozy w granicach Miasta Wrocław. Posiada flotę wyposażoną w komputery pokładowe, rejestrujące aktualną pozycję pojazdu. Posiada własny rozkład jazdy, system do realizacji zgłoszeń, objazdów i reagowania na awarie. Wybrane linie obsługiwane są przez podwykonawcę – spółkę Michalczewski, która w swoich 69 pojazdach (autobusach) pojazdach również posiada systemy rejestrujące ich pozycję. MPK Wrocław jako jedyny posiadający tabor tramwajowy, będzie także beneficjentem efektu uzyskanego poprzez instalację sygnalizatorów statusu priorytetu, dzięki którym zwiększy się efektywność, bezpieczeństwo i ergonomia prowadzonych przez ten podmiot przewozów.
2. Sevibus SA – realizuje przewozy na terenie powiatu Wrocławskiego na zlecenie Gminy Wrocław z partycypacją kosztów gmin Czernica, Długołęka, Siechnice, Wisznia Mała. Przewoźnik posiada 20 autobusów wyposażonych w system monitorowania i weryfikacji poprawności realizowania przejazdów, którego dane widoczne są w ramach aplikacji własnych. Posiada własny rozkład jazdy realizujący połączenia pomiędzy wszystkimi wyżej wymienionymi gminami.
3. Warbus Sp. z o. o. – realizuje przewozy na terenie powiatu Wrocławskiego na zlecenie Gminy Wrocław z partycypacją kosztów gminy Miękinia. Przewoźnik posiada 12 autobusów wyposażonych w system monitorowania i weryfikacji poprawności realizowania przejazdów,

którego dane widoczne są w ramach aplikacji własnych. Posiada własny rozkład jazdy realizujący połączenia pomiędzy wszystkimi wyżej wymienionymi gminami.

4. Dolnośląskie Linie Autobusowe sp. z o. o. (DLA) – realizuje przewozy na zlecenie Gminy Wrocław z partycypacją kosztów gmin Siechnice, Długołęka. Przewoźnik posiada grupę 24 autobusów wyposażonych w system monitorowania. Realizuje przejazdy według własnego rozkładu, rejestruje awarie i informuje o utrudnieniach w ramach własnych systemów.
5. Polbus-PKS sp. z o. o. – realizuje przewozy na zlecenie gmin Oleśnica i Sobótka w ramach linii miejskich i podmiejskich na terenie Gminy Wrocław, Oleśnica, Sobótka. Przewoźnik realizuje te połączenia za pomocą grupy autobusów. Posiada własny rozkład jazdy, który dostępny jest w ramach systemów przewoźnika.
6. Bus Marco Polo sp. z o. o. – realizuje połączenia na zlecenie Gminy Kobierzyce. Posiada własny rozkład jazdy, który jest dostępny w ramach systemów przewoźnika oraz system zbierający informację o pozycji pojazdów.
7. Koleje Dolnośląskie SA – przewoźnik regionalny, które realizuje połączenia kolejowe w obrębie miasta Wrocław. Posiada własny rozkład jazdy, rejestruje pozycję taboru.

W granicach miasta istnieje jeszcze wiele różnych podmiotów zarządzających, bądź które będą zarządzały infrastrukturą miasta. Realizacja tych inwestycji wpływa bezpośrednio na rozszerzenie transportu multimodalnego, a należą do nich:

1. 76 punktów wypożyczania rowerów, udostępniających 760 sztuk nowoczesnych rowerów.
2. Parkingi w systemie „P+R”, „B+R”.
3. Parkingi kubaturowe obsługiwane w ramach systemu ITS – informacja o ilości wolnych miejsc.
4. Wypożyczalnie samochodów elektrycznych.

Systemy odpowiedzialne za gromadzenie danych lokalizacyjnych:

1. System NTP w ramach ITS – podsystem nadzorujący transport publiczny na terenie Miasta Wrocław, który gromadzi, interpretuje i przechowuje w bazie danych ITS dane o lokalizacji pojazdów.
2. Baza Danych Lokalizacyjnych w ramach ITS – zbiór tabel w ramach bazy danych ITS przechowujących dane lokalizacyjne pojazdów MPK.
3. System ELTE GPS – system informatyczny służący do lokalizowania i monitorowania pojazdów realizujących przejazdy przewoźników Sevibus, DLA i Bus Marco Polo, który posiada interfejs udostępniania tych danych do Wydziału Transportu.

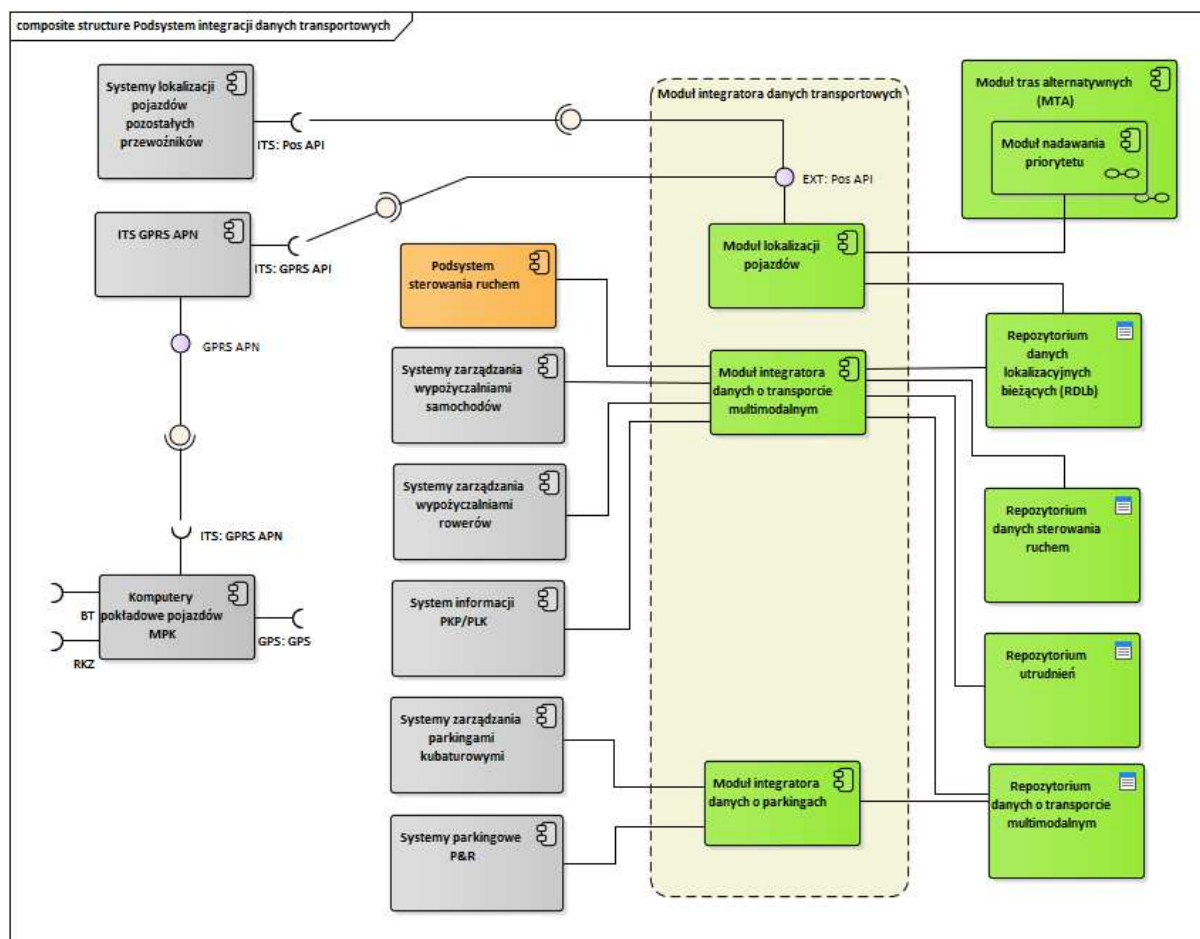
4. System SiMS GPS – system informatyczny firmy SiMS służący do lokalizowania i monitorowania pojazdów realizujących przejazdy przewoźnika Warbus Sp. z o. o.

Ważnym elementem w zarządzaniu szeroko pojętą komunikacją miejską jest system sterowania ruchem, wdrożony w ramach realizacji systemu ITS. System ten ma bezpośredni wpływ na drożność ciągów komunikacyjnych na terenie miasta, do których należą szlaki komunikacji torowej, kołowej i rowerowej. W celu usprawnienia realizacji przewozów komunikacyjnych na terenie miasta system wykorzystywany jest między innymi do:

1. Analizowania ruchu na skrzyżowaniach.
2. Zarządzania pracą sygnalizacji świetlnych.
3. Otwierania i zamykania grup sygnalizacji na żądanie pojazdów lub w związku z określoną sytuacją.

2.11.2 Architektura logiczna Modułu

Poniższy diagram prezentuje architekturę komponentów składowych podsystemu.



Rysunek 26 Architektura logiczna Podsystemu nadzoru transportu publicznego w zakresie w zakresie Modułu integratora danych transportowych

2.11.3 Model wymagań

2.11.3.1 Koncepcja działania

W niniejszym podrozdziale przedstawiona została koncepcja działania opracowana na bazie wymagań biznesowych, będąca bazą dla przedstawionych dalej wymagań.

Moduł integratora danych transportowych będzie zbiorczym modułem realizującym funkcjonalności następujących modułów projektowych:

- Moduł integratora danych o transporcie multimodalnym;
- Moduł integratora danych o parkingach.
- Moduł lokalizacji pojazdów

Moduł integratora danych transportowych powinien zostać wykonany jako aplikacja serwerowa, która będzie umożliwiała:

- pozyskiwanie danych o lokalizacji pojazdów transportu publicznego MPK i realizacji ich przejazdów - z systemu ITS oraz od innych przewoźników (pozyskiwanie danych o lokalizacji pojazdów innych przewoźników lub o predykcji dla nich);
- przetwarzanie, ujednolicanie formatów i gromadzenie danych z wymienionych zakresów;
- pozyskiwanie danych z systemów realizujących transport o charakterze multimodalnym;
- pozyskiwanie danych z systemu sterowania ruchem;
- pozyskiwanie danych o transporcie multimodalnym (wolnych miejscach parkingowych kubaturowych lub P&R, ze stacji wypożyczania samochodów, ze stacji wypożyczania rowerów miejskich, PKP/PLK);
- udostępnianie API do zasilania innych systemów (aplikacja mobilna, portal, Dashboard).

Aplikacja ta musi zapewnić natychmiastowy dostęp do wszelkich informacji związanych z komunikacją multimodalną na terenie miasta, bez względu na przewoźnika czy instytucję zarządzającą.

Zakłada się, że aplikacja będzie integrowała dane poszczególnych systemów zewnętrznych i wewnętrznych ITS, na podstawie konfiguracji mapowania danych. Aplikacja serwerowa musi na bieżąco pobierać, analizować i zapisywać dane z zakresu komunikacji miejskiej. Za pośrednictwem interfejsu API Repozytorium danych, zebrane zbiory danych będą wykorzystywane przez aplikację mobilną oraz portal www, ale także będą wykorzystywane przez projekt OpenData, który będzie miał dostęp do tych danych zgodnie z opisem architektury.

Zakłada się, że aplikacja będzie pracowała w trybie ciągłym, a każda synchronizacja danych powinna się odbywać w sposób transparentny dla udostępnianych usług. Wszystkie zmiany danych mają mieć charakter transakcyjny.

Pobrane dane, jak i wyniki analiz i konwersji mają znajdować się w relacyjnej bazie danych z możliwością odtworzenia danych archiwalnych. Dane ze wszystkich zakresów muszą być gromadzone w przypisanych im repozytoriach, zgodnie z Diagramem Funkcjonalnym Komponentów.

2.11.3.2 Interfejsy API służące do gromadzenia danych w systemie

Moduł ma zapewnić funkcjonalność umożliwiającą odbieranie lub pobieranie danych z następujących systemów w zakresie:

- Lokalizacji pojazdów:
 - o system przewoźnika PKP Koleje Dolnośląskie – zgodnie z dokumentacją właściciela danych;
 - o system przewoźnika Polbus-PKS;
 - o system SMOK GPS firmy ELTE;
 - o system SiMS GPS – dla przewoźnika Warbus Sp. z o.o.;
 - o system NTP w ramach ITS.
- Wypożyczalni i ilości dostępnych pojazdów:
 - o system Nextbike Polska – wypożyczalnie rowerowe – lokalizacja stacji oraz ilość dostępnych rowerów w danej stacji – dedykowany zestaw funkcjonalności pobierających dane na podstawie informacji udostępnianych na stronie www;
 - o systemy operatorów inwestycji Bike&Ride (B+R) – lokalizacja stacji oraz ilość dostępnych rowerów w danej stacji – dedykowany zestaw funkcjonalności pobierających dane na podstawie informacji udostępnianych na stronie www;
 - o systemy operatorów wypożyczalni samochodów – lokalizacja wypożyczalni oraz ilość dostępnych pojazdów oraz lokalizacja samochodów na podstawie istniejącego interfejsu RestAPI, zgodnie z dokumentacją przekazaną przez Zamawiającego.
- Parkingów i ilości dostępnych miejsc:
 - o systemy operatorów inwestycji Park&Ride (P+R) – lokalizacja parkingów oraz ilość dostępnych miejsc parkingowych na podstawie istniejącego interfejsu RestAPI zgodnie z dokumentacją przekazaną przez Zamawiającego;
 - o systemy operatorów parkingów kubaturowych – lokalizacja parkingów i ilość wolnych miejsc na podstawie istniejącego interfejsu RestAPI zgodnie z dokumentacją przekazaną przez Zamawiającego.
- Bieżącego stanu pracy systemu sterowania ruchem (weryfikacja procesów zapisujących dane do repozytorium bazy danych ITS), w tym:
 - o Informacje o skrzyżowaniach, w szczególności o:

- długości kolejek,
- czasie przejazdu na odcinkach dróg dojazdowych do skrzyżowania,
- trybie pracy sygnalizacji.

o Informacje o pracy systemu, w szczególności o:

- wystąpieniu trasy alternatywnej,
- wystąpieniu niestandardowej długości kolejki na skrzyżowaniu,
- wystąpieniu braku otwarcia dla grupy sygnalizacji,
- wymuszeniu ręcznym sposobu pracy kontrolera, w tym o osobie która dokonała tej czynności, sposobie zmiany oraz czasu jej trwania.

Mechanizmy muszą być przygotowane tak, aby możliwe było ich przekonfigurowanie i dodanie nowego typu i źródła danych dla nowych inwestycji mających charakter multimodalny.

2.11.3.3 Mechanizmy analizujące pobierane dane

Moduł ma przeprowadzać analizy na zbieranych danych tak, aby możliwe było prezentowanie i udostępnianie ich w jednym wspólnym formacie. Dla każdego zbioru i jego źródła konieczne będzie przygotowanie konfiguracji mapowania w interfejsie zarządzania Modułem w aplikacji Dashboard. Na podstawie tej konfiguracji, wszystkie dane będą zapisywane w jednym repozytorium danych, a później udostępniane. Do głównych zadań tej części aplikacji należeć będzie:

- ujednolicenie formatu pobieranych danych;
- obliczanie opóźnień względem danych rozkładowych.

2.11.3.4 Zarządzanie modułem

Moduł musi posiadać zestaw funkcji dostępnych za pośrednictwem interfejsu API, które pozwolą na zarządzanie modułem poprzez:

- dodawanie, edytowanie i usuwanie źródeł danych;
- dodawanie, edytowanie i usuwanie typów źródeł danych;
- dodawanie, edytowanie i usuwanie repozytoriów danych służących do gromadzenia i udostępniania danych;
- dodawanie, edytowanie i usuwanie konfiguracji mapowania;

- zarządzanie dostępnością interfejsów – czasowe wstrzymanie działania interfejsu API lub jego części;
- przeglądanie statystyk wykorzystywania interfejsów.

2.11.4 Wymagania funkcjonalne

1. *FMIK_01* Aplikacja serwerowa *Modułu integratora danych transportowych* musi posiadać mechanizmy służące do gromadzenia danych w Repozytorium danych, które muszą pozwalać na:
 - 1.1. Pobranie i ujednolicenie danych na temat lokalizacji pojazdów od przewoźnika PKP Koleje Dolnośląskie zgodnie z dokumentacją właściciela danych.
 - 1.2. Pobranie i ujednolicenie danych na temat lokalizacji pojazdów od przewoźnika Polbus-PKP.
 - 1.3. Pobranie i ujednolicenie danych na temat lokalizacji pojazdów od przewoźników wykorzystujących system SMOK GPS firmy ELTE.
 - 1.4. Pobranie i ujednolicenie danych na temat lokalizacji pojazdów od przewoźnika Warbus Sp. z o.o. wykorzystującego system SiMS GPS.
 - 1.5. Pobranie i ujednolicenie danych na temat informacji z systemu Nextbike Polska – wypożyczalnie rowerowe – lokalizacja stacji oraz ilość dostępnych rowerów w danej stacji.
 - 1.6. Pobranie i ujednolicenie danych na temat informacji z systemów operatorów inwestycji Bike&Ride (B+R) – lokalizacja stacji oraz ilość dostępnych rowerów w danej stacji.
 - 1.7. Pobranie i ujednolicenie danych na temat informacji z systemów operatorów wypożyczalni samochodów – lokalizacja wypożyczalni oraz ilość dostępnych pojazdów na podstawie istniejącego interfejsu RestAPI zgodnie z dokumentacją przekazaną przez Zamawiającego.
 - 1.8. Pobranie i ujednolicenie danych na temat informacji z parkingów Park&Ride (P+R) – lokalizacja parkingów oraz ilość dostępnych miejsc parkingowych na podstawie istniejącego interfejsu RestAPI, zgodnie z dokumentacją przekazaną przez Zamawiającego.

- 1.9. Pobranie i ujednolicenie danych na temat informacji z parkingów kubaturowych – lokalizacji i zajętość na podstawie istniejącego interfejsu RestAPI, zgodnie z dokumentacją przekazaną przez Zamawiającego.
- 1.10. Pobranie i ujednolicenie danych na temat informacji o bieżącym stanie pracy systemu sterowania ruchem (zgodnie z FMIK_02), w tym :
 - 1.10.1. Trybie pracy sygnalizacji świetlnej.
 - 1.10.2. Ręcznym wymuszeniu pracy sterownika na skrzyżowaniu przez operatora.
 - 1.10.3. Zgłoszeniach z detektorów:
 - 1.10.3.1. nominalnego,
 - 1.10.3.2. wtórnego,
 - 1.10.3.3. kierunku przy linii zatrzymań,
 - 1.10.3.4. potwierdzenia,
 - 1.10.3.5. kliringu.
 - 1.10.4. Innych danych dla danej relacji tramwajowej uczestniczących w procesie udzielania otwarć tramwajowych.
 - 1.10.5. Opóźnień w funkcjonowaniu transportu publicznego.
 - 1.10.6. Braku logowania się kierowców na komputerach pokładowych w autobusach komunikacji miejskiej.
- 1.11. Pobranie i ujednolicenie danych na temat alertów z bieżącego stanu pracy systemu sterowania ruchem (zgodnie z FMIK_02), w tym:
 - 1.11.1. Realizacji przez skrzyżowanie trasy alternatywnej.
 - 1.11.2. Niestandardowej długości kolejki na skrzyżowaniu.
 - 1.11.3. Wystąpieniu braku otwarcia dla grupy sygnalizacji, z podziałem na typ grupy (tramwajowa, kołowa, piesza/rowerowa).
 - 1.11.4. Zatrzymaniu mikrosterowania na danym skrzyżowaniu.
 - 1.11.5. Braku zameldowania się pojazdu na przystanku zgodnie z rozkładem jazdy.

- 1.11.6. Braku logowania się kierowców na komputerach pokładowych w tramwajach komunikacji miejskiej.
 - 1.11.7. Długości kolejek i czasu przejazdu na ciągach dojazdowych do skrzyżowań.
2. *FMIK_02* Gromadzenie danych ma odbywać się w istniejącym Repozytorium danych i, o ile to możliwe, na strukturach już istniejących, zgodnie z dokumentacją przekazaną przez Zamawiającego.
3. *FMIK_03* Mechanizmy gromadzenia danych z systemu sterowania ruchem muszą być oparte o narzędzia ETL silnika bazy danych MS SQL Server 2016, na którym uruchomione jest repozytorium danych systemu ITS. Wymaga się aby Wykonawca przeprowadził inwentaryzację procesów, dokonał ich aktualizacji oraz wprowadził nowe, niezbędne do pobierania do systemu danych udostępnianych przez system sterowania ruchem, po jego aktualizacji przeprowadzonej w ramach Części II postępowania przetargowego.
4. *FMIK_04* Mechanizmy gromadzenia danych z systemu sterowania ruchem muszą zapisywać dane do Repozytorium danych w sposób umożliwiający ich późniejszą archiwizację oraz wykorzystanie w celach raportowych za pomocą narzędzi *Modułu analitycznego*. Wymaga się aby zakres i struktura pobieranych danych została uszczegółowiona z Zamawiającym na etapie projektu technicznego.
5. *FMIK_05* Aplikacja serwerowa *Modułu integratora danych transportowych* musi udostępniać interfejs API służący do konfigurowania wyświetlania alertów dla stanu pracy systemu sterowania ruchem, w tym:
 - 5.1. Wartości długości kolejki, przy której powinien pojawiać się alert.
 - 5.2. Wartości czasu zajętości dla braku otwarcia grup sygnalizacji, przy której powinien pojawiać się alert.
6. *FMIK_06* Aplikacja serwerowa *Modułu integratora danych transportowych* musi posiadać mechanizmy analizujących pobierane dane, które powinny pozwalać na:
 - 6.1. Ujednolicanie formatu pobieranych danych lokalizacyjnych.
 - 6.2. Obliczanie opóźnień względem danych rozkładowych.
7. *FMIK_07* Aplikacja serwerowa *Modułu integratora danych transportowych* musi posiadać interfejs API do zarządzania modułem, który musi pozwalać na:

- 7.1. Autoryzację użytkownika administracyjnego i utworzenie sesji administracyjnej.
- 7.2. Dodawanie, edytowanie i usuwanie źródeł danych.
- 7.3. Dodawanie, edytowanie i usuwanie typów źródeł danych.
- 7.4. Dodawanie, edytowanie i usuwanie repozytoriów danych służących do gromadzenia i udostępniania danych.
- 7.5. Dodawanie, edytowanie i usuwanie konfiguracji mapowania.
- 7.6. Zarządzanie dostępnością interfejsów – czasowe wstrzymanie działania interfejsu API lub jego części.
- 7.7. Pobieranie statystyk wykorzystywania interfejsów w formie plików XLS, CSV i PDF, w tym na:
 - 7.7.1. Określenie w parametrze formatu pliku wynikowego.
 - 7.7.2. Określenie w parametrze zakresu danych.
 - 7.7.3. Określenie w parametrze sortowania danych.
8. *FMIK_08* Aplikacja serwerowa *Modułu integratora danych transportowych* musi rejestrować wszystkie informacje na temat wykonywanych operacji (w tym administracyjnych) i pobierania danych w celu uzyskania możliwości odtworzenia historii zapytań do 30 dni wstecz.
9. *FMIK_09* *Modułu integratora danych transportowych* musi zapewniać interfejs udostępniania danych pochodzących z repozytoriów ITS dla systemu Open-Data. Dokładna specyfikacja udostępnienia danych, tzn. zakres danych (rekordów) oraz forma i ich szczegółowość będą przedmiotem ustaleń pomiędzy Zamawiającym i Wykonawcą w trakcie tworzenia projektu technicznego.

2.11.5 Wymagania pozafunkcjonalne

2.11.5.1 Wymagania techniczne

1. *NMIK_T01* Zarządzanie modułem przez użytkownika ma odbywać się jedynie za pomocą przeznaczonego do tego interfejsu API, który ma być zaimplementowany w aplikacji Dashboard. Nie przewiduje się tworzenia dedykowanego interfejsu użytkownika do zarządzania modułem.

2.11.5.2 Interfejsy

1. *NMIK_I01* Interfejsy API mają być oparte na technologii WebServices (SOAP/HTTP) z w pełni synchroniczną komunikacją (komunikacja zgodna z WS-I Basic Profile 1.0) lub WebServices RestFul.

2.11.5.3 Wydajność

1. *NMIK_W01* Aplikacja musi pozwalać na bezproblemową obsługę żądań w czasie rzeczywistym. Przetwarzanie dużej ilości danych z zewnętrznych systemów (źródłem danych), nie może mieć wpływu na dostępność danych dla innych użytkowników. Zakłada się w największym obciążeniu w dni powszednie około 10000 zapytań na minutę, a w trakcie trwania dużych wydarzeń około 40000 zapytań na minutę.
2. *NMIK_W02* Moduł ma zapewniać bieżące pobieranie, zapisywanie i przesyłanie informacji nie wprowadzając przy tym opóźnień w działaniu aplikacji zależnych od jego danych.
3. *NMIK_W03* Wymagane jest, aby oprogramowanie zostało skonfigurowane na serwerze, którego parametry będą wystarczające, aby zrealizować 150% planowanego obciążenia, które zostało opisane jako 40000 zapytań na minutę.

2.12 Moduł analityczny

2.12.1 Wprowadzenie

Moduł analityczny będzie narzędziem umożliwiającym zbieranie informacji statystycznych o zachowaniach i preferencjach komunikacyjnych mieszkańców i osób podróżujących przez Gminę Wrocław oraz lokalizacjach pojazdów komunikacji miejskiej.

Gromadzenie informacji odbywać się będzie z wykorzystaniem sieci urządzeń lokalizacyjnych Beacon oraz aplikacji mobilnej MAM (Mobilny Asystent Mieszkańca). Urządzenia Beacon rozmieszczone m.in. w strefach przystankowych i w pojazdach MPK będą nadawały w technologii BT LE sygnał identyfikacyjny, który odbierany może być przez telefony komórkowe posiadające aktywną łączność Bluetooth. Każdy nadajnik będzie transmitował swój unikalny identyfikator, a więc zarówno dla nadajników stacjonarnych, jaki i zainstalowanych w pojazdach możliwe będzie określenie ich lokalizacji geograficznej w danym momencie. Aplikacja MAM pracująca na telefonach mieszkańców i osób przyjezdnych będzie rejestrowała identyfikatory pobliskich nadajników Beacon i przekazywała te informacje do Systemu ITS (dane będą rejestrowane w repozytorium do celów analitycznych).

Zestawienie informacji o kolejnych rejestrowanych nadajnikach Beacon oraz czas nawiązania łączności z poszczególnymi nadajnikami pozwoli wyznaczyć wiele parametrów opisujących statystycznie zachowania komunikacyjne mieszkańców i gości, w tym na przykład ranking najpopularniejszych linii autobusowych i tramwajowych, średnie czasy oczekiwania na przystankach i tym podobne.

Warunkiem wiarygodnego odzwierciedlenia przez zebrane informacje rzeczywistego stanu jest nakłonienie do używania aplikacji mobilnej MAM dużej liczby osób. W momencie spopularyzowania wykorzystania aplikacji mobilnej MAM (a dokładnie jej funkcji lokalizacyjnej) możliwe będzie zbieranie dużej ilości anonimowych danych statystycznych, które pozwolą prowadzenie analiz.

Analiza zbieranych danych umożliwi badanie:

- tras i czasów podróży transportem publicznym lub prywatnym (przystanki początkowe, przesiadkowe i końcowe),
- tras i czasów podróży pieszych,
- ilości osób na danym przystanku w funkcji czasu,
- czasu oczekiwania na danym przystanku,
- ilości osób korzystających z poszczególnych linii, na całej trasie i na poszczególnych jej odcinkach,
- czasu przejazdu na poszczególnych liniach,

- liczby przesiadek między liniami i zestawień linii przesiadkowych,
- popularności tras przejazdu,
- dziennego czasu korzystania z przejazdów.

Rejestracja przez aplikację mobilną MAM sygnałów nadajników Beacon zlokalizowanych w pojazdach komunikacji miejskiej oraz nadajników zlokalizowanych wzdłuż trasy przejazdu w połączeniu z dodatkową informacją lokalizacyjną GPS telefonów pozwoli na stworzenie dodatkowego kanału zbierania informacji o lokalizacji pojazdów komunikacji miejskiej.

Korelacja zależności połączenia się lub utrata sygnału z Beacon-em w pojeździe oraz na przystanku, będzie sygnałem do określenia przemieszczenia. Do weryfikacji badana będzie długość czasu połączenia z Beacon-em w taborze, która potwierdzi obecność użytkownika aplikacji mobilnej w danym pojeździe.

Przekazanie danych z telefonu komórkowego z zainstalowaną aplikacją mobilną MAM do centralnego Modułu analitycznego będzie się odbywało za pomocą pakietowej transmisji GPRS (tylko i wyłącznie za zgodą użytkownika aplikacji mobilnej – wymagane będzie jawne wyrażenie zgody w aplikacji mobilnej) lub za pomocą dostępnych sieci (hotspotów) Wi-Fi. Domyślnie dane statystyczne o trasach osób odwiedzających będą zbierane pakietami od użytkowników podłączonych do sieci Wi-Fi.

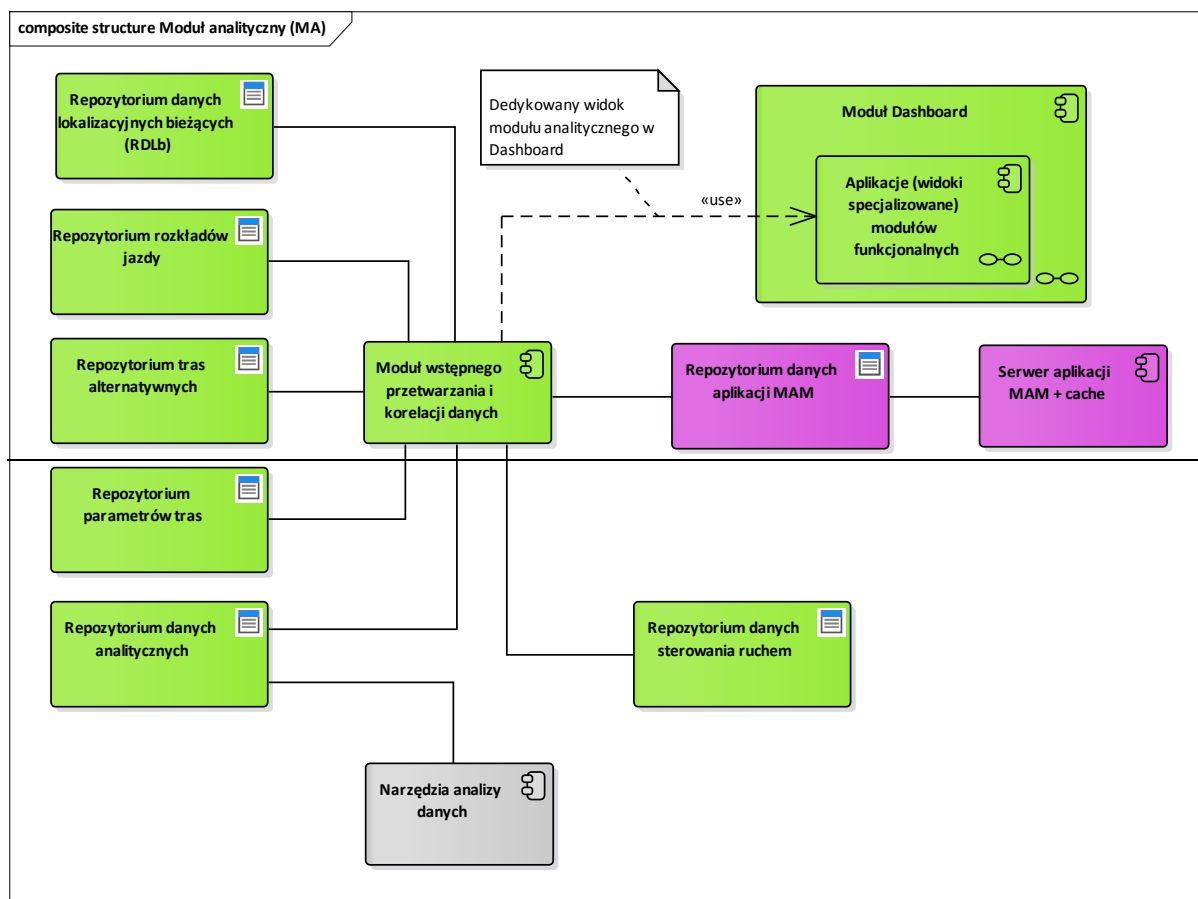
Gromadzona w ten sposób baza danych będzie umożliwiała przeprowadzenie szeregu analiz związanych z przemieszczaniem się osób, określania celów podróży oraz stopnia zapewnienia w taborze czy na przystankach. Analizy te będą podstawą do kształtowania w przyszłości polityki transportowej miasta w zakresie transportu zbiorowego.

2.12.2 Architektura rozwiązania

W ramach rozbudowy systemu ITS zakłada się:

- zainstalowanie urządzeń lokalizacyjnych Beacon wykorzystujących technologię komunikacji lokalnej Bluetooth (BT LE) do przekazywania informacji identyfikacyjnej i lokalizacyjnej (urządzenia stacjonarne) do znajdujących się w pobliżu odbiorników, którymi będą smartfony osób korzystających z komunikacji zbiorowej,
- udostępnienie nowej wersji aplikacji mobilnej Mobilny Asystent Mieszkańca (MAM) posiadającej funkcjonalność rejestracji informacji z urządzeń Beacon poprzez łącze Bluetooth i przekazywania informacji statystycznych o lokalizacji użytkownika do systemu ITS,
- stworzenie w ramach ITS Modułu do analizy wstępnej zbieranych danych i ich rejestracji w bazie analitycznej.

Poniższy diagram przedstawia komponenty Modułu analitycznego oraz komponenty współpracujące.



Rysunek 27 Architektura logiczna rozwiązania Modułu analitycznego

2.12.3 Model wymagań

2.12.3.1 Koncepcja działania

W niniejszym podrozdziale przedstawiona została koncepcja działania opracowana na bazie wymagań biznesowych, będąca bazą dla przedstawionych dalej wymagań.

Cały tor komunikacji związany z przekazaniem do *Modułu analitycznego* informacji zbieranych przez klienta aplikacji mobilnej MAM ma być obsługiwany za pośrednictwem Serwera aplikacji MAM. W przypadku przekazania od klienta aplikacji MAM poprzez GPRS zapytania identyfikacji lokalizacji wykrytego nadajnika Beacon i ew. pobrania informacji dodatkowych skojarzonych z tym nadajnikiem, Serwer aplikacji MAM korzystając z Bazy konfiguracji Beaconów, Bazy lokalizacji pojazdów komunikacji miejskiej (archiwum tras) oraz ew. innych baz przekaże odpowiedź do klienta MAM. Jednocześnie informacja od klienta dotycząca detekcji nadajnika Beacon zostanie przekazana do *Modułu analitycznego*. W ten sam sposób do *Modułu analitycznego* przekazywana będzie informacja o zerwaniu połączenia klienta MAM z nadajnikiem Beacon. Przekazywanie danych grupowo poprzez WiFi będzie polegało na przyjęciu ich przez serwer aplikacji MAM i przekazaniu ich wprost do *Modułu analitycznego* bez przekazywania klientowi jakiegokolwiek informacji zwrotnej (poza potwierdzeniem otrzymania danych).

Serwer aplikacji MAM nie będzie przechowywał danych o detekcji Beaconów po zakończeniu obsługi żądań i przekazaniu danych do Modułu analitycznego.

Moduł analityczny będzie składował przyjmowane dane w odrębnej bazie analitycznej. Dane archiwizowane w tej bazie będą wykorzystywane przez funkcje analityczne Modułu oraz będą udostępniane dla innych narzędzi do analizy danych.

Zbieranie danych z urządzeń mobilnych realizowane będzie w celu określenia:

- całkowitej w zadanym okresie (i zależnie od rodzaju dnia) liczby pasażerów oczekujących na poszczególnych przystankach autobusowych i tramwajowych,
- czasu oczekiwania na poszczególnych przystankach i na poszczególne linie,
- całkowitej liczby pasażerów przewożonych na poszczególnych liniach autobusowych i tramwajowych w funkcji pory dnia, dnia tygodnia,
- zmienności w czasie (na odcinkach trasy) liczby pasażerów przewożonych na poszczególnych liniach autobusowych i tramwajowych,
- liczby przesiadek między liniami i zestawień linii przesiadkowych,
- popularności tras przejazdu (z uwzględnieniem fragmentów tras w ramach kursowania poszczególnych linii),
- średniego czasu korzystania z przewozów pasażerskich na liniach miejskich,
- wyznaczanie lokalizacji pojazdów na podstawie korelacji lokalizacji autobusów i tramwajów względem przystanków – odbieranie sygnału urządzeń Beacon zlokalizowanych na przystankach przez telefony pasażerów jadących autobusem / tramwajem.

Dane rejestrowane przez telefony pasażerów będą dostarczały w formie pakietów informacje lokalizacyjne obejmujące:

- identyfikator unikalny instalacji aplikacji MAM,
- identyfikatory urządzeń Beacon,
- znaczniki czasowe nawiązania i zerwania połączenia.

Każdy pakiet informacji będzie mógł zawierać jeden lub wiele rekordów danych zależnie od wybranych preferencji pasażera odnośnie transmisji danych oraz możliwości nawiązania połączenia.

Przyjmowane przez ITS dane odbierane od aplikacji mobilnej będą rejestrowane w repozytorium danych dostępnym dla modułu raportowego ITS za pośrednictwem udostępnionego łącza bazy danych.

Okres retencji danych musi zostać dobrany odpowiednio do ilości zbieranych dobowo danych (zależność od popularności nowej aplikacji mobilnej) oraz zakresu wykorzystania danych (długości okresów statystycznych). Zakłada się, że w repozytorium danych odczytowych dostępny będzie mechanizm retencjonowania danych i zwalniania przestrzeni po danych archiwalnych.

2.12.4 Wymagania funkcjonalne

1. *FMA_01* Moduł analityczny powinien otrzymać dane rejestrować w Bazie danych analitycznych w ramach Repozytorium danych w formie odpowiedniej do prowadzenia na nich analiz.
2. *FMA_02* Moduł analityczny powinien realizować funkcje wstępnego przetwarzania danych, a wyniki tych operacji rejestrować w Bazie danych analitycznych.
3. *FMA_03* Moduł analityczny powinien udostępniać narzędzia do tworzenia (definiowania) raportów analitycznych z danych zgromadzonych w Bazie danych analitycznych oraz umożliwiać wygenerowanie raportu i jego opublikowanie (udostępnienie pliku).
4. *FMA_04* Moduł analityczny powinien przyjmować przekazywane z Serwera aplikacji MAM pakiety danych lokalizacyjnych i zapisywać je w Bazie danych analitycznych.
5. *FMA_05* Moduł analityczny powinien weryfikować kompletność przekazanych informacji i w przypadku otrzymania danych pozbawionych informacji na temat Beaconów lub ich lokalizacji powinien ponawiać próby pozyskania tych informacji z Bazy konfiguracji Beaconów i Bazy lokalizacji pojazdów.
6. *FMA_06* Moduł analityczny powinien posiadać mechanizmy do przetwarzania wstępnego danych odczytowych w celu wytworzenia danych analitycznych realizujących następujące cele:
 - 6.1. wyznaczenie liczby pasażerów oczekujących na poszczególnych przystankach autobusowych i tramwajowych w zadanych przedziałach godzinowych w podziale na dni tygodnia,
 - 6.2. określenie statystycznych parametrów czasu oczekiwania na poszczególnych przystankach w podziale na linie (kursy),
 - 6.3. wyznaczenie statystyki liczby pasażerów przewożonych na poszczególnych liniach autobusowych i tramwajowych w funkcji pory dnia, dnia tygodnia,
 - 6.4. określenie zmienności w czasie (na odcinkach trasy) liczby pasażerów przewożonych na poszczególnych liniach autobusowych i tramwajowych,
 - 6.5. stworzenie zestawienia liczby przesiadek między liniami dla odrębnych par linii (wg kryterium pasażera kontynuującego jazdę),

- 6.6. określenie popularności tras przejazdu (z uwzględnieniem fragmentów tras w ramach kursowania poszczególnych linii),
- 6.7. średniego czasu korzystania z przewozów pasażerskich na liniach miejskich w podziale na dni tygodnia i pory dnia.
7. *FMA_07* Dokładna specyfikacja algorytmów przetwarzania wstępnego danych odczytowych ma być wynikiem dodatkowych ustaleń w ramach opracowania projektu technicznego.
8. *FMA_08* *Moduł analityczny* powinien posiadać mechanizmy do opracowania raportów na danych przechowywanych w Repozytorium danych, w szczególności z zakresu danych zbieranych i przetwarzanych przez *Moduł analityczny* i *Moduł integratora danych transportowych*. Opracowanie raportu musi uwzględniać:
- 8.1. możliwość stworzenia raportu bez znajomości technologicznej bazy danych i bez znajomości języka tej bazy danych,
- 8.2. możliwość stworzenia raportu poprzez użycie języka bazy danych,
- 8.3. możliwość stworzenia raportu w sposób uniwersalny, aby zakres jego działania określony był przez zestaw parametrów podawanych przez użytkownika w momencie uruchamiania raportu,
- 8.4. możliwość udostępniania raportów innym użytkownikom tylko do wykonania (bez możliwości wpływu na sposób jego opracowania poza podaniem parametrów),
- 8.5. możliwość opracowania wyników raportów w formie tabelarycznej lub graficznej, zależnie od potrzeb,
- 8.6. możliwość zapisania raportu wynikowego w postaci pliku lokalnego lub jego wydrukowania.
9. *FMA_09* Baza danych analitycznych powinna udostępniać interfejs programowy dla dodatkowych narzędzi analitycznych do pobierania danych (tylko odczyt).

2.12.5 Wymaganie pozafunkcjonalne

2.12.5.1 Pojemność informacyjna

1. *NMA_P01* Baza konfiguracji Beaconów musi mieć pojemność wystarczającą do przechowywania informacji bieżącej o wszystkich urządzeniach Beacon (3 000 szt.) wraz z danymi o lokalizacji / linii komunikacji miejskiej. Baza ta powinna także przechowywać informacje archiwalne, wynikające z działań takich jak wymiany uszkodzonych modułów na inne egzemplarze oraz zmiany lokalizacji nadajników lub przypisani do linii komunikacji miejskiej.
2. *NMA_P02* Baza konfiguracji Beaconów powinna zapewnić przestrzeń dla dodatkowych 5% dodawanych nadajników każdego kolejnego roku przez okres 5 lat.

3. ~~NMA_P03 Baza danych Modułu analitycznego~~ powinna umożliwiać przechowywanie danych odczytowych za okres 3 lat (rok bieżący oraz dwa lata archiwalne; dane uzupełnione) oraz danych analitycznych wytworzonych z danych odczytowych także za taki sam okres. Do oszacowania wolumenu danych należy przyjąć następujące parametry:

- ~~liczba nadajników Beacon – 3 000 sztuk,~~
- ~~liczba aktywnych użytkowników aplikacji MAM – liniowy przyrost w funkcji $2\,000 + k \cdot 5\,000$, gdzie k jest kolejny rok funkcjonowania systemu nadajników,~~
- ~~średnia liczba detekcji na każdą aplikację MAM – 30 / dzień roboczy, 5 / dzień wolny od pracy.~~

4. ~~NMA_P04 Informacja o operacjach podejmowanych przez użytkowników w aplikacji~~ powinna być rejestrowana i przechowywana przez okres co najmniej 3 miesięcy.

2.12.5.2 Wydajność

1. ~~NMA_W01 Moduł analityczny oraz Serwer aplikacji MAM~~ powinny zapewniać przepustowość ładowania danych umożliwiającą przeniesienie do bazy danych całego wolumenu dobowego danych odczytowych (przypadek skrajnie pesymistyczny kumulacji danych) w czasie mniejszym niż 10 min.

2. ~~NMA_W02 Moduł analityczny oraz Serwer aplikacji MAM~~ powinny zapewniać mechanizmy buforowania danych zabezpieczające przed ryzykiem utraty danych w przypadku, gdy ilość danych przekroczy wyżej określone limity danych do jednorazowego załadowania.

3. ~~NMA_W03 Moduł analityczny~~ powinien umożliwiać wykonanie uzupełnienia danych odczytowych w locie (w trakcie procesu ładowania danych) przy założeniu, że dane nieuzupełnione przez serwer aplikacji nie będą stanowiły więcej niż 10% całości danych.

4. ~~NMA_W04 Moduł analityczny~~ powinien umożliwiać wykonanie uzupełnienia danych odczytowych już załadowanych do bazy danych w czasie nie dłuższym niż 5 min. dla danych z jednej doby.

5. ~~NMA_W05 Moduł analityczny~~ powinien realizować wyliczanie danych analitycznych (wyniki częściowe) w zadanych cyklach czasowych nie krótszych niż 15 min.

6. ~~NMA_W06 Moduł analityczny~~ powinien realizować wyliczanie i/lub aktualizowanie danych analitycznych (wyniki końcowe) w cyklu dobowym (przetworzenie danych za poprzednią dobę).

7. ~~NMA_W07 Moduł analityczny~~ powinien zapewniać możliwość ergonomicznej pracy dla co najmniej 5 równoczesnych użytkowników. Moduł musi zapewniać możliwość jednoczesnej pracy dla min. 30 jednoczesnych użytkowników.

8. ~~NMA_W08~~ Czas przygotowania (wygenerowania) dowolnego raportu analitycznego za okres 1 dnia nie powinien być dłuższy niż 5 sekund, a za okres 1 miesiąca – nie dłuższy niż 1 minuta przy założeniu obciążenia zadaniami przez 5 użytkowników. Wymaganie może nie obejmować specyficznych raportów wymagających znacząco większej mocy obliczeniowej, których stworzenie zostanie ustalone na etapie projektu technicznego.

2.12.5.3 Spójność

1. ~~NMA_S01~~ Moduł analityczny powinien zapewniać mechanizmy spójności danych w zakresie unikalności danych odczytowych oraz unikalności danych analitycznych.
2. ~~NMA_S02~~ Moduł analityczny powinien posiadać mechanizmy weryfikacji i prezentacji informacji o kompletności danych odczytowych oraz danych analitycznych. Mechanizm weryfikacji kompletności danych odczytowych powinien wykrywać braki danych odczytowych dla pojedynczych nadajników Beacon (brak lub istotnie zmniejszona ilość danych sugerujące awarię nadajnika).

2.12.5.4 Ergonomia i efektywności

1. ~~NMA_EE01~~ Zaproponowane mechanizmy obsługi procesów ładowania danych odczytowych i sterowania procesami przetwarzania danych analitycznych powinny być ergonomiczne, a prezentacja informacji o stanie zawartości bazy danych i statusie realizacji procesów powinna być czytelna.
2. ~~NMA_EE02~~ Mechanizmy projektowania i wykonywania raportów analitycznych powinny być tak realizowane, aby możliwe było efektywne współdzielenie przygotowanych wcześniej szablonów raportów przez wielu użytkowników.

2.12.5.5 Dostępność

1. ~~NMA_DS01~~ Z uwagi na kontrolny i analityczny charakter działań realizowanych przez Moduł analityczny, należy założyć, że mechanizmy usługowe dla użytkowników końcowych (generowanie raportów i udostępnianie danych dla zewnętrznych narzędzi analitycznych) będą wykorzystywane w godzinach roboczych (7:00 – 17:00).
2. ~~NMA_DS02~~ Mechanizmy ładowania danych odczytowych oraz ich przetwarzania i uzupełniania powinny działać w trybie ciągłym, zgodnie z założonym harmonogramem. W przypadku przestoju planowych lub awaryjnych nie powinny one trwać dłużej niż 24h. Należy także zapewnić mechanizm nadrobienia zaległości procesów ładowania i przetwarzania danych.

2.13 Infrastruktura Przetwarzania i Przechowywania Danych

2.13.1 Wprowadzenie

Obecnie ITS, w zakresie przeznaczonym do rozbudowy, wykorzystuje zintegrowaną infrastrukturę serwerową HP BladeSystem, infrastrukturę macierzową IBM Storwize oraz środowisko wirtualizacji VMware vSphere. System ITS jest podłączony do Centralnego Systemu Backupu i Odtwarzania.

W ramach projektu planowana jest rozbudowa infrastruktury systemu ITS o następujące elementy:

1. Serwery fizyczne (serwery kasetowe);
2. Półki dyskowe macierzy;
3. Licencje systemu wirtualizacji;
4. Licencje systemów operacyjnych i bazodanowych;
5. Licencje systemu backupu;

Ilość potrzebnego do zakupu sprzętu wynika z wymagań nowych i rozbudowywanych podsystemów ITS oraz ze standardów wdrożonych w CPD Gminy Wrocław oraz uwzględnia mechanizmy HA (wysokiej dostępności) na poziomie sprzętowym w celu zwiększenia poziomu bezpieczeństwa oraz dostępności świadczonych usług. Rozwiązania tego typu wymagają zarówno większej ilości zasobów serwerowych jak również większych przestrzeni dyskowych.

Zakup przestrzeni dyskowych zakłada rozbudowę istniejącej infrastruktury macierzowej.

Z uwagi na liczbę instalowanych lub rozbudowywanych w projekcie systemów zakłada się również zakup licencji systemów operacyjnych MS Windows Server w wersji Data Center, SUSE Linux Enterprise Server oraz licencji SQL Server.

W projekcie przewidywane jest rozlokowanie sprzętu w dwóch centrach przetwarzania i zapewnienie ich fizycznej redundancji. Rozwiązanie to poprawi bezpieczeństwo utrzymywanych systemów i zwiększy ich dostępność, przy jednoczesnym ograniczeniu zagrożeń wystąpienia incydentów krytycznych.

2.13.2 Model wymagań

2.13.2.1 Wymagania ogólne

1. Przedmiotem zamówienia jest dostawa, konfiguracja oraz uruchomienie sprzętu i oprogramowania do rozbudowy Centrum Przetwarzania Danych Gminy Wrocław;
2. W ramach zamówienia Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć opisane poniżej elementy infrastruktury (zakres dostaw):

- 2.1. Serwery kasetowe Blade
- 2.2. Półki dyskowe macierzy
- 2.3. Licencje systemu wirtualizacji;
- 2.4. Licencje systemów operacyjnych i bazodanowych;
- 2.5. Licencje systemu backupu;
3. W ramach zamówienia Wykonawca zobowiązany jest do wykonania następujących usług (zakres usług):
 - 3.1. Wykonanie szczegółowego Projektu Technicznego zawierającego informacje na temat planu i harmonogramu prowadzonych prac, diagramu wdrożenia (deployment diagram) dołączonego do istniejącego diagramu ITS, planowanej konfiguracji sprzętu i oprogramowania oraz opis instalowanego sprzętu;
 - 3.2. Aktualizacja oprogramowania układowego rozbudowywanych urządzeń;
 - 3.3. Montaż dostarczonych urządzeń w Centrum Przetwarzania Danych Gminy Wrocław;
 - 3.4. Rozlokowanie (instalacja lub aktualizacja) dostarczonego oprogramowania systemowego i bazodanowego skoordynowane z rozlokowaniem nowych lub rozbudowanych wersji podsystemów ITS;
 - 3.5. Aktualizacja systemów operacyjnych maszyn wykorzystywanych przez nowe lub modyfikowane podsystemy ITS do wersji wspieranych przez producentów systemów operacyjnych na dzień odbioru oraz dostosowanie i testy tych podsystemów do zaktualizowanych systemów operacyjnych.
 - 3.6. Dopasowanie mechanizmów zasilania i przetwarzania danych do nowej wersji i edycji motoru bazy danych;
 - 3.7. Przegląd i dostosowanie konfiguracji SAN do potrzeb rozbudowanego systemu ITS, a w tym:
 - 3.7.1. rozbudowa istniejącej macierzy IBM Storwize i przeniesienie na nią wszystkich zasobów środowiska produkcyjnego, z wyłączeniem VZZ i ITSHIST.
 - 3.7.2. konfiguracja dostarczonych zasobów dyskowych na macierzach i w warstwie SVC i w klastrach,
 - 3.7.3. reorganizacja istniejących zasobów dyskowych na macierzach EMC VNX w miarę potrzeb nowych lub rozbudowanych podsystemów ITS;
 - 3.8. Przegląd i dostosowanie konfiguracji klastrów środowisk wirtualizacji i bazodanowego do potrzeb rozbudowanego systemu ITS, a w tym:
 - 3.8.1. Reorganizacja istniejącego klastra SQL - zmniejszenie ilości węzłów z 3 do 2 i przeniesienie na klaster testowej bazy ITSHIST. Wykorzystanie pełnej mocy obu maszyn na produkcyjną i testową archiwalną bazę danych ITSHIST.

- 3.8.2. Uruchomienie produkcyjnej i testowej bieżącej bazy danych ITS na nowym 2 węzłowym klastrze Windows Serwer 2016 z SQL Server 2016.
- 3.8.3. Utworzenie klastra GIS na 3 maszynach wyłączonych ze starego klastra SQL i VMWare.
- 3.8.4. Rozbudowa metroklastra VMware, składającego się obecnie z 2 węzłów z zasobami dyskowymi podłączonymi poprzez IBM SVC, o 4 maszyny rozlokowane w 2 CPD i przeniesienie na niego wszystkich maszyn wirtualnych środowiska produkcyjnego.
- 3.9. Przygotowanie nowego, oddzielnego środowiska testowego, na potrzeby testów odbiorowych projektowanych i wdrażanych zmian systemu ITS. Środowisko testowe musi odpowiadać funkcjonalnie środowisku produkcyjnemu Zamawiającego.
4. Wykonawca będzie mógł przystąpić do prac instalacyjnych urządzeń oraz konfiguracyjnych dostarczanego oprogramowania po zatwierdzeniu Projektu Technicznego przez Zamawiającego oraz ściśle wg. zatwierdzonego Projektu Technicznego. Wszelkie ewentualne modyfikacje Projektu Technicznego na etapie wdrożenia będą wymagały formy pisemnej uwzględniającej zarządzanie zmianą oraz akceptacji pisemnej Zamawiającego.
 5. Wykonawca musi wykorzystać rozbudowane zasoby infrastruktury Centrum Przetwarzania Danych do celów rozbudowy funkcjonalnej systemu ITS oraz zapewnić odpowiednie zasoby dla realizacji zadań objętych odrębnymi postępowaniami w ramach całego Projektu. Jeżeli w opinii Wykonawcy zakres rozbudowy infrastruktury jest niewystarczający, to Wykonawca musi uwzględnić w ofercie odpowiednie rozszerzenie rozbudowy infrastruktury o dodatkowe elementy infrastruktury tego samego typu, co zamawiane (zapropionować z Ofercie jej zwiększenie);
 6. W momencie złożenia oferty wszystkie elementy wymaganej infrastruktury muszą być dostępne u producenta tj. nie mogą być wycofane ze sprzedaży w ramach oficjalnego kanału dystrybucji oraz objęte wsparciem producenta w okresie przewidzianej gwarancji;
 7. Urządzenia muszą być dostarczone w stanie kompletnym (zgodnie ze specyfikacją producenta), z zainstalowanym najnowszym oprogramowaniem układowym (firmware) oraz z licencjami umożliwiającymi uruchomienie zamówionych funkcjonalności urządzeń;
 8. Do każdego urządzenia musi być dostarczony komplet standardowej dokumentacji dla użytkownika w formie papierowej lub elektronicznej;
 9. Do każdego urządzenia musi być dostarczony lub udostępniony komplet sterowników i oprogramowania umożliwiającego odtworzenie oprogramowania zainstalowanego na urządzeniu;
 10. Do urządzeń musi być dostarczony komplet okablowania FC i UTP Cat. 6 oraz elektrycznego pozwalający na podłączenie wszystkich aktywnych portów i gniazd. Dostarczane okablowanie

UTP Cat. 6 musi być kompatybilne ze stosowanym aktualnie przez Zamawiającego rozwiązaniem Patchsee lub równoważne posiadające następujące cechy:

- 10.1. musi pozwalać na szybką, świetlną identyfikację końców kabla krosowego;
- 10.2. musi posiadać kolorowe klipsy, które pozwalają w dowolny sposób zarządzać grupą kabli krosowych;
- 10.3. Materiał pokrycia złącza: 50µ złota (0,05 mm);
- 10.4. Izolacja żył polietylenowa.
11. Wszystkie urządzenia muszą spełniać normy oraz posiadać oznaczenie CE produktu;
12. Wszystkie urządzenia muszą współpracować z siecią energetyczną o parametrach 230V +/- 10%, 50 Hz.
13. Wszystkie dostarczone urządzenia muszą zostać oznaczone nalepkami pozwalającymi zidentyfikować Wykonawcę (rozumiany jako dostawca sprzętu).
14. Opakowanie oraz urządzenia muszą być oznakowane numerem seryjnym.
15. Instalacja i konfiguracja dostarczanego sprzętu będzie się odbywała w szafach montażowych typu RACK **względnie w obudowach blade** Zamawiającego w miejscu wskazanym przez Zamawiającego.
16. Wykonawca zobowiązany jest do rejestracji wszystkich licencji zgodnie z Wymaganiami Zamawiającego uzgodnionymi i opisanymi w projekcie technicznym.

2.13.2.2 Serwery kasetowe Blade

1. Wszystkie dostarczane serwery muszą posiadać następujące cechy wspólne:
 - 1.1. muszą posiadać możliwość instalacji w chassis Blade (HP BladeSystem c7000 PN: 507019-B21) posiadany przez Zamawiającego i będącym przedmiotem rozbudowy.
 - 1.2. muszą znajdować się na liście kompatybilności firmy Microsoft <http://www.windowsservercatalog.com/> i być certyfikowane poprzez firmę Microsoft do współpracy z systemami Microsoft Windows Server 2012 R2 oraz na liście HCL firmy Vmware <http://www.vmware.com/resources/compatibility/>
 - 1.3. muszą być fabrycznie nowe, pochodzić z oficjalnych kanałów dystrybucyjnych producenta, zapewniających w szczególności realizację uprawnień gwarancyjnych i być objęte gwarancją przez okres minimum 36 miesięcy.
 - 1.4. muszą być nowoczesne technologicznie tj. modele muszą należeć do najnowszej generacji serwerów producenta (na dzień złożenia ofert), która spełniają pozostałe wymagania względem serwerów.
 - 1.5. muszą spełniać wymagania minimalne określone dla poszczególnych typów serwerów (Tabela 1 – 3).

2. Wymagana jest dostawa 2 szt. serwerów kasetowych BLADE typ I o minimalnych parametrach:

Lp.	Nazwa parametru	Wartość/opis parametru
1.	Procesor	Klasy x86-64;
2.	Liczba procesorów w każdym serwerze	Zamontowane 2 procesory 12 rdzeniowe. Każdy z procesorów z taktowaniem zegara minimum 2.6 GHz
3.	Wydajność procesora potwierdzona w niezależnych testach organizacji SPEC (http://www.spec.org)	Osiągnięcie minimum 1300 punktów w teście SPECint [®] _rate2006 dla konfiguracji dwuprocesorowej dowolnego serwera referencyjnego wyposażonego w oferowane procesory.
4.	Pamięć cache	Minimum 19 MB pamięci cache na układ procesorowy
5.	Pamięć RAM	Minimum 256 GB RAM z korekcją błędów ECC. Zainstalowane kości pamięci mają być jednakowej pojemności (minimum 32GB), częstotliwości taktowania minimum 2666MT/s i rozłożone symetrycznie na procesory.
6.	Interfejsy sieciowe	- Minimum dwuportowy adapter uniwersalny w technologii FlexFabric 20Gb, współpracujący z zainstalowanym modulem interconnect HP Virtual Connect Flex - Oddzielna karta HBA FC 16Gb/s
7.	Wsparcie dla systemów	Microsoft Windows Server 2012 R2, Red Hat Enterprise Linux, SUSE Linux Enterprise Server, VMware vSphere 6.0

Tabela 1 Wymagane parametry minimalne serwerów kasetowych BLADE typ I – 4 sztuki

3. Wymagana jest dostawa 1 szt. serwera kasetowego BLADE typ II o minimalnych parametrach

Lp.	Nazwa parametru	Wartość/opis parametru
1.	Procesor	Klasy x86-64;

2.	Liczba procesorów w każdym serwerze	Możliwość zamontowania 2 procesorów. Zamontowany 1 procesor 6 rdzeniowy. Każdy z procesorów z taktowaniem zegara minimum 3.4 GHz
3.	Wydajność procesora potwierdzona w niezależnych testach organizacji SPEC (http://www.spec.org)	Osiągnięcie minimum 880 punktów w teście SPECint [®] _rate2006 dla konfiguracji dwuprocessorowej dowolnego serwera referencyjnego wyposażonego w oferowane procesory.
4.	Pamięć cache	Minimum 19 MB pamięci cache na układ procesorowy
5.	Pamięć RAM	Minimum 128 GB RAM z korekcją błędów ECC. Zainstalowane kości pamięci mają być jednakowej pojemności (minimum 32GB), częstotliwości taktowania minimum 2666MT/s i rozłożone symetrycznie na procesory.
6.	Interfejsy sieciowe	- Minimum dwuportowy adapter uniwersalny w technologii FlexFabric 20Gb, współpracujący z zainstalowanym modułem interconnect HP Virtual Connect Flex - Oddzielna karta HBA FC 16Gb/s
7.	Wsparcie dla systemów	Microsoft Windows Server 2012 R2, Red Hat Enterprise Linux, SUSE Linux Enterprise Server, VMware vSphere 6.0

Tabela 2 Wymagane parametry minimalne serwerów kasetowych BLADE typ II – 1 sztuka

4. Wymagana jest dostawa 1 szt. serwera kasetowego BLADE typ III o minimalnych parametrach:

Lp.	Nazwa parametru	Wartość/opis parametru
1.	Procesor	Klasy x86-64;
2.	Liczba procesorów w każdym serwerze	Możliwość zamontowania 2 procesorów. Zamontowany 1 procesor 8 rdzeniowy.

		Każdy z procesorów z taktowaniem zegara minimum 3.2 GHz
3.	Wydajność procesora potwierdzona w niezależnych testach organizacji SPEC (http://www.spec.org)	Osiągnięcie minimum 1100 punktów w teście SPECint [®] _rate2006 dla konfiguracji dwuprocessorowej dowolnego serwera referencyjnego wyposażonego w oferowane procesory.
4.	Pamięć cache	Minimum 24 MB pamięci cache na układ procesorowy
5.	Pamięć RAM	Minimum 128 GB RAM z korekcją błędów ECC. Zainstalowane kości pamięci mają być jednakowej pojemności (minimum 32GB), częstotliwości taktowania minimum 2666MT/s i rozłożone symetrycznie na procesory.
6.	Interfejsy sieciowe	- Minimum dwuportowy adapter uniwersalny w technologii FlexFabric 20Gb, współpracujący z zainstalowanym modulem interconnect HP Virtual Connect Flex - Oddzielna karta HBA FC 16Gb/s
7.	Wsparcie dla systemów	Microsoft Windows Server 2012 R2, Red Hat Enterprise Linux, SUSE Linux Enterprise Server, VMware vSphere 6.0

Tabela 3 Wymagane parametry minimalne serwerów kasetowych BLADE typ III – 1 sztuka.

2.13.2.3 Macierz dyskowa

1. Wymagana jest dostawa 2 szt. półek dyskowych kompatybilnych z macierzami IBM Storwize v7000 gen 2, każda z 24 slotami na dyski 2,5" wraz z wszelkimi niezbędnymi do rozbudowy i instalacji w szafie RACK 19" akcesoriami, a w szczególności kompletami kabli zasilających oraz sieciowych i szynami montażowymi.
2. Wymagana jest dostawa 42 szt. dysków twardych SAS 2,5 " o pojemności 600 GB i prędkości obrotowej 15k rpm, kompatybilnych z macierzami IBM Storwize v7000 gen 2 i dostarczanyymi półkami dyskowymi.

3. Wymagana jest dostawa 6 szt. dysków twardych SSD o pojemności 400GB, kompatybilnych z macierzami IBM Storwize v7000 gen 2 i dostarczanyymi półkami dyskowymi.
4. Dostarczane elementy muszą być fabrycznie nowe, pochodzić z oficjalnych kanałów dystrybucyjnych producenta, zapewniających w szczególności realizację uprawnień gwarancyjnych.
5. Dostarczane elementy muszą być objęte gwarancją przez okres 36 miesięcy.

2.13.2.4 Licencje systemu wirtualizacji

1. Dostarczane licencje systemu wirtualizacji muszą być kompatybilne z obecnie używanym przez Zamawiającego oprogramowaniem VMware.
2. Wymagana jest dostawa 8 licencji systemu wirtualizacji (VMware vSphere 6 Enterprise Plus for 1 processor) lub równoważne spełniające wymagania opisane w pkt. 3.15.2.4 ust. 5.
3. Wszystkie licencje systemu wirtualizacji muszą być dostarczone wraz z rocznym wsparciem, świadczonym przez producenta będącego licencjodawcą oprogramowania.
4. Zarządzanie maszynami musi być możliwe z poziomu VCenter oprogramowania VMWare. Rozwiązanie po rozbudowie musi się dołączyć do klastra VMWare-owego oraz umożliwiać przenoszenie maszyn z jednego node VMWare-owego na drugi node w określonym czasie.
5. Wymagania techniczne dot. oprogramowania systemu wirtualizacji:
 - 5.1. Konsolidacja:
 - 5.1.1. Warstwa wirtualizacji musi być rozwiązaniem systemowym tzn. musi być zainstalowana bezpośrednio na sprzęcie fizycznym i nie może być częścią innego systemu operacyjnego.
 - 5.1.2. Warstwa wirtualizacji nie może dla własnych celów alokować więcej niż 200MB pamięci operacyjnej RAM serwera fizycznego.
 - 5.1.3. Rozwiązanie musi zapewnić możliwość obsługi wielu instancji systemów operacyjnych na jednym serwerze fizycznym. Wymagana jest możliwość przydzielenia maszynie większej ilości wirtualnej pamięci operacyjnej niż jest zainstalowana w serwerze fizycznym oraz większej ilości przestrzeni dyskowej niż jest fizycznie dostępna.
 - 5.1.4. Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych z możliwością dostępu do 4TB pamięci operacyjnej.
 - 5.1.5. Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość przydzielenia maszynom wirtualnym do 128 procesorów wirtualnych.
 - 5.1.6. Rozwiązanie musi umożliwiać łatwą i szybką rozbudowę infrastruktury o nowe usługi bez spadku wydajności i dostępności pozostałych wybranych usług.

- 5.1.7. Rozwiązanie musi w możliwie największym stopniu być niezależne od producenta platformy sprzętowej.
- 5.1.8. Rozwiązanie musi wspierać następujące systemy operacyjne: Windows XP, Windows Vista, Windows NT, Windows 2000, Windows Server 2003, Windows Server 2008, Windows Server 2008 R2, Windows Server 2012, SLES 11, SLES 10, SLES9, SLES8, Ubuntu 7.04, RHEL 5, RHEL 4, RHEL3, RHEL 2.1, Solaris wersja 10 dla platformy x86, NetWare 6.5, NetWare 6.0, NetWare 6.1, Debian, CentOS, FreeBSD, Asianux, Ubuntu 7.04, SCO OpenServer, SCO Unixware, Mac OS X.
- 5.1.9. Rozwiązanie musi zapewniać sprzętowe wsparcie dla wirtualizacji zagnieżdżonej, w szczególności w zakresie możliwości zastosowania trybu XP mode w Windows 7, a także instalacji wszystkich funkcjonalności w tym Hyper-V pakietu Windows Server 2012 na maszynie wirtualnej.
- 5.1.10. Rozwiązanie musi posiadać centralną konsolę graficzną do zarządzania środowiskiem serwerów wirtualnych. Konsola graficzna musi być dostępna poprzez dedykowanego klienta i za pomocą przeglądarek, minimum IE i Firefox.
- 5.1.11. Dostęp przez przeglądarkę do konsoli graficznej musi być skalowalny tj. powinien umożliwiać rozdzielenie komponentów na wiele instancji w przypadku zapotrzebowania na dużą liczbę jednoczesnych dostępów administracyjnych do środowiska.
- 5.1.12. Rozwiązanie musi zapewniać zdalny i lokalny dostęp administracyjny do wszystkich serwerów fizycznych poprzez protokół SSH, z możliwością nadawania uprawnień do takiego dostępu nazwanym użytkownikom bez konieczności wykorzystania konta root.
- 5.1.13. Rozwiązanie musi umożliwiać składowanie logów ze wszystkich serwerów fizycznych i konsoli zarządzającej na serwerze Syslog. Serwer Syslog w dowolnej implementacji musi stanowić integralną część rozwiązania.
- 5.1.14. Rozwiązanie musi zapewnić możliwość monitorowania wykorzystania zasobów fizycznych infrastruktury wirtualnej i zdefiniowania alertów informujących o przekroczeniu wartości progowych.
- 5.1.15. Rozwiązanie musi umożliwiać integrację z rozwiązaniami antywirusowymi firm trzecich w zakresie skanowania maszyn wirtualnych z poziomu warstwy wirtualizacji.
- 5.1.16. Rozwiązanie musi zapewniać możliwość konfigurowania polityk separacji sieci w warstwie trzeciej, tak aby zapewnić oddzielne grupy wzajemnej komunikacji pomiędzy maszynami wirtualnymi.

- 5.1.17. Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość wykonywania kopii zapasowych instancji systemów operacyjnych oraz ich odtworzenia w możliwie najkrótszym czasie.
- 5.1.18. Kopie zapasowe muszą być składowane z wykorzystaniem technik deduplikacji danych.
- 5.1.19. Musi istnieć możliwość odtworzenia pojedynczych plików z kopii zapasowej maszyny wirtualnej przez osoby do tego upoważnione bez konieczności nadawania takim osobom bezpośredniego dostępu do głównej konsoli zarządzającej całym środowiskiem.
- 5.1.20. Mechanizm zapewniający kopie zapasowe musi być wyposażony w system cyklicznej kontroli integralności danych. Ponadto musi istnieć możliwość przywrócenia stanu repozytorium kopii zapasowych do punktu w czasie, kiedy wszystkie dane były integralne w przypadku jego awarii.
- 5.1.21. Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość wykonywania kopii migawkowych instancji systemów operacyjnych na potrzeby tworzenia kopii zapasowych bez przerywania ich pracy z możliwością wskazania konieczności zachowania stanu pamięci pracującej maszyny wirtualnej.
- 5.1.22. Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość klonowania systemów operacyjnych wraz z ich pełną konfiguracją i danymi.
- 5.1.23. Oprogramowanie zarządzające musi posiadać możliwość przydzielania i konfiguracji uprawnień z możliwością integracji z usługami katalogowymi, w szczególności: Microsoft Active Directory, Open LDAP.
- 5.1.24. Platforma wirtualizacyjna musi umożliwiać zastosowanie w serwerach fizycznych procesorów o dowolnej ilości rdzeni.
- 5.1.25. Rozwiązanie musi umożliwiać tworzenie jednorodnych wolumenów logicznych o wielkości do 62TB.
- 5.1.26. Rozwiązanie musi zapewniać możliwość dodawania zasobów w czasie pracy maszyny wirtualnej, w szczególności w zakresie ilości procesorów, pamięci operacyjnej i przestrzeni dyskowej.
- 5.1.27. Rozwiązanie musi posiadać wbudowany interfejs programistyczny (API) zapewniający pełną integrację zewnętrznych rozwiązań wykonywania kopii zapasowych z istniejącymi mechanizmami warstwy wirtualizacyjnej.
- 5.1.28. Rozwiązanie musi umożliwiać wykorzystanie technologii 10GbE w tym agregację połączeń fizycznych do minimalizacji czasu przenoszenia maszyny wirtualnej pomiędzy serwerami fizycznymi.

- 5.1.29. Rozwiązanie musi zapewniać możliwość replikacji maszyn wirtualnych z dowolnej pamięci masowej w tym z dysków wewnętrznych serwerów fizycznych na dowolną pamięć masową w tym samym lub oddalonym ośrodku przetwarzania.
- 5.1.30. Rozwiązanie musi gwarantować współczynnik RPO na poziomie minimum 5 minut
- 5.1.31. Czas planowanego przestoju usług związany z koniecznością prac serwisowych (np. rekonfiguracja serwerów, macierzy, switchy) musi być ograniczony do minimum.
- 5.1.32. Oprogramowanie do wirtualizacji musi obsługiwać przełączenie ścieżek SAN (bez utraty komunikacji) w przypadku awarii jednej ze ścieżek.
- 5.1.33. Oprogramowanie do wirtualizacji musi obsługiwać przełączenie ścieżek LAN (bez utraty komunikacji) w przypadku awarii jednej ze ścieżek.
- 5.1.34. System musi mieć możliwość uruchamiania fizycznych serwerów z centralnie przygotowanego obrazu poprzez protokół PXE.
- 5.1.35. Rozwiązanie musi umożliwiać utworzenie jednorodnego, wirtualnego przełącznika sieciowego, rozproszonego na wszystkie serwery fizyczne platformy wirtualizacyjnej. Przełącznik taki musi zapewniać możliwość konfiguracji parametrów sieciowych maszyny wirtualnej z granulacją na poziomie portu tego przełącznika. Pojedyncza maszyna wirtualna musi mieć możliwość wykorzystania jednego lub wielu portów przełącznika z niezależną od siebie konfiguracją.
- 5.1.36. Konsola zarządzania platformą wirtualizacji musi umożliwiać centralną konfigurację przełącznika rozproszonego a mechanizmy wewnętrzne muszą zapewniać propagację tej konfiguracji do wszystkich serwerów fizycznych tworzących wzajemnie ten przełącznik.
- 5.1.37. Platforma wirtualizacji w ramach przełącznika sieciowego musi zapewniać możliwość integracji z produktami (przełącznikami wirtualnymi) firm trzecich, tak aby umożliwić granularną delegację zadań w zakresie zarządzania konfiguracją sieci do zespołów sieciowych.
- 5.1.38. Przełącznik rozproszony musi współpracować z protokołem NetFlow.
- 5.1.39. Przełącznik rozproszony musi umożliwiać funkcjonalność duplikowania ruchu sieciowego dowolnego jego portu wirtualnego na inny port.
- 5.1.40. Przełącznik musi mieć wbudowane mechanizmy składowania kopii konfiguracji, przywracania tej kopii a także mechanizmy automatycznie zapobiegające niewłaściwej konfiguracji sieciowej, które w całości lub w części mogą eliminować błędy ludzkie i utratę łączności sieciowej.

5.1.41. System musi umożliwiać udostępnianie pojedynczego urządzenia fizycznego (PCIe) jako logicznie separowane wirtualne urządzenia dedykowane dla poszczególnych maszyn wirtualnych.

5.2. Wysoka dostępność:

5.2.1. Rozwiązanie musi mieć możliwość przenoszenia maszyn wirtualnych w czasie ich pracy pomiędzy serwerami fizycznymi, pamięciami masowymi niezależnie od dostępności współdzielonej przestrzeni dyskowej, różnymi rodzajami wirtualnych przełączników sieciowych, pomiędzy Centrami Przetwarzania Danych oraz pomiędzy Centralnymi Konsolami Zarządzającymi platformami wirtualnymi.

5.2.2. Musi zostać zapewniona odpowiednia redundancja i nadmiarowość zasobów tak by w przypadku awarii np. serwera fizycznego usługi na nim świadczone zostały automatycznie przełączone na inne serwery infrastruktury.

5.2.3. Rozwiązanie musi umożliwiać łatwe i szybkie ponowne uruchomienie systemów/usług w przypadku awarii poszczególnych elementów infrastruktury.

5.2.4. Rozwiązanie musi zapewnić bezpieczeństwo danych mimo poważnego uszkodzenia lub utraty sprzętu lub oprogramowania.

5.2.5. Rozwiązanie musi zapewniać mechanizm bezpiecznego, bezprzerwowego i automatycznego uaktualniania warstwy wirtualizacyjnej wliczając w to zarówno poprawki bezpieczeństwa jak i zmianę jej wersji.

5.2.6. Rozwiązanie musi posiadać co najmniej 2 niezależne mechanizmy wzajemnej komunikacji między serwerami oraz z serwerem zarządzającym, gwarantujące właściwe działanie mechanizmów wysokiej dostępności na wypadek izolacji sieciowej lub partycjonowania sieci.

5.2.7. Decyzja o próbie przywrócenia funkcjonalności maszyny wirtualnej w przypadku awarii lub niedostępności serwera fizycznego powinna być podejmowana automatycznie, jednak musi istnieć możliwość określenia przez administratora czasu, po jakim taka decyzja jest wykonywana.

5.2.8. Rozwiązanie musi zapewniać pracę bez przestojów dla wybranych maszyn wirtualnych (o maksymalnie czterech procesorach wirtualnych), niezależnie od systemu operacyjnego oraz aplikacji, podczas awarii serwerów fizycznych, bez utraty danych i dostępności danych podczas awarii serwerów fizycznych.

5.2.9. System musi umożliwiać kontrolę dostępu sieciowego do obszarów wrażliwych wirtualnego centrum danych takiego jak DMZ lub serwery z danymi wrażliwymi podlegające zgodności z przepisami PCI lub SOX w obszarze środowiska wirtualnego.

5.3. Równoważenie obciążenia i przestoje serwisowe

2.13.2.5 Licencje systemów operacyjnych i bazodanowych

1. Wymagana jest dostawa 128 licencji Windows Server 2016 Datacenter Core License/SoftwareAssurancePack Government.
2. Wymagana jest dostawa 32 licencji Windows Server 2016 Standard Core License/SoftwareAssurancePack Government.
3. Wymagana jest dostawa 6 subskrypcji SUSE Linux Enterprise Server 1-2 CPU i unlimited VM subskrypcja Standard 3 Lata GOV.
4. Wymagana jest dostawa 14 licencji SQL Server 2014 Standard Core License/Software Assurance Pack Government.

2.13.2.6 Licencje systemu backupu

1. Dostarczane licencje systemu backupu muszą być kompatybilne z obecnie używanym przez Zamawiającego oprogramowaniem CommVault Simpana.
2. Wymagana jest dostawa następujących licencji systemu backupu CommVault Simpana:
 - 2.1. Dwa pakiety CommVault Simpana for VM Backup & Recovery Foundation - metered per active VM, sold in 10-VM pack. Base perpetual license for streaming backups using Virtual Server Agent.
 - 2.2. Jeden pakiet CommVault Simpana Data Protection Foundation (DPF) edition capacity bundle, 1TB capacity. Base perpetual license for Backup & Recovery.
 - 2.3. Cztery pakiety CommVault Simpana Data Protection Advanced (DPA) edition capacity bundle, 1TB capacity. Base perpetual license for Backup & Recovery.lub rozwiązanie równoważne spełniające wymagania opisane w pkt. 3.15.2.6 ust. 3.
3. Wymagania techniczne dot. oprogramowania systemu backupu:

Uwaga: Pojęcie system wskazuje na rozwiązanie zabezpieczające dane stanowiące jedno, spójne rozwiązanie, zarządzane z poziomu jednej konsoli. Nie dopuszcza się rozwiązania pochodzących od różnych producentów, a co za tym idzie w pełni niezintegrowanych pomiędzy sobą wymagających wykorzystywania różnych konsol dla zarządzania czy konfiguracji.

- 3.1. Rozwiązanie musi reprezentować architekturę trójwarstwową (serwer zarządzający, serwer medialny oraz klient), taka architektura pozwoli na elastyczną skalowalność rozwiązania bez względu na dynamikę przyrostu danych.
- 3.2. Oprogramowanie nie może preferować platformy sprzętowej, nie może być profilowane pod konkretnego dostawcę sprzętu serwerowego oraz pamięci masowych. Niedopuszczalne jest, aby funkcjonalności związane z zabezpieczaniem danych były

w jakikolwiek sposób związane czy zależne od konkretnego typu czy producenta urządzenia.

- 3.3. Jeśli system korzysta z bazy danych to wszelkie potrzebne licencje muszą być dostarczone i stanowić całość oferty z tym, iż licencje dla silnika bazodanowego muszą pozwalać na zainstalowanie go: na serwerze fizyczny (minimum 2xCPU po 8 core), klastrze active-passive czy serwerze wirtualnym w środowisku Vmware i Hyper-V (bez ograniczeń co do mocy sprzętu czy wielkości środowiska wirtualnego).
- 3.4. Licencje muszą pozwalać na stworzenie dla serwera zarządzającego rozwiązania wysokodostępnego z czasem przełączenia nie dłuższym niż 15 minut. Jeśli do stworzenia takowego rozwiązania potrzebne są licencje replikacyjne, klastrowe, współdzielona przestrzeń dyskowa to muszą zostać zaoferowane.
- 3.5. Rozwiązanie musi zapewnić interfejs graficzny do zarządzania i instalacji.
- 3.6. Oprogramowanie musi umożliwiać zdalne instalowanie i odinstalowywanie klienta systemu z centralnego serwera dla systemów Windows, Linux i Unix – musi być to możliwe z jednego serwera pełniącego rolę cache dla wszystkich binarii klienckich
- 3.7. System musi zapewniać funkcjonalność odtwarzania po awarii konfiguracji serwera zarządzającego tworzeniem kopii bezpieczeństwa i archiwów.
- 3.8. System musi posiadać możliwość nieodwracalnego kasowania danych – funkcjonalność ta musi być częścią oprogramowania.
- 3.9. Dla dowolnego transferu danych z klienta musi istnieć możliwość definiowania/ograniczania pasma dla transferu danych – funkcjonalność ta musi być dostępna także przy włączonej deduplikacji na kliencie.
- 3.10. System musi pozwalać na składowanie danych na taśmach celem przechowywania długoterminowego.
- 3.11. System musi pozwalać na zarządzanie całością działania systemu (backup, archiwizacja, backup laptopów) z jednej konsoli administracyjnej oraz także z konsoli webowej.
- 3.12. Dla zarządzania systemem musi być dostępna konsola administracyjna uruchamiana poprzez przeglądarkę internetową (minimum Internet Explorer) – w pełni funkcjonalne zarządzanie systemem poprzez interface webowy.
- 3.13. Agenci systemu muszą posiadać funkcjonalność komunikowania się poprzez jeden port TCP/IP, celem zabezpieczenia komunikacji z środowisk typu DMZ
- 3.14. Komunikacja agentów systemu z serwerami musi odbywać się poprzez SSL – konfiguracja tego typu transferu nie może powodować konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania.

- 3.15. System musi pozwalać na współdzielenie napędów taśmowych w środowisku sieci SAN.
- 3.16. System musi oferować wbudowany mechanizm VPN (Virtual Private Network).
- 3.17. System musi umożliwić przechowywanie jedynie unikalnych bloków danych tzw. deduplikacja. Funkcjonalność ta musi działać na poziomie blokowym i być wykonywana online podczas procesu tworzenia kopii danych. Deduplikacja musi być realizowana poprzez oprogramowanie systemu na dowolnym sprzęcie czy to w warstwie serwera systemu czy klienta. Pojedynczy serwer systemu musi umożliwiać przechowywanie danych po deduplikacji minimum do 130 TB (rozbudowa do tej wielkości może nastąpić tylko poprzez dodanie dodatkowych dysków czy macierzy dyskowej).
- 3.18. Włączenie funkcjonalności deduplikacji na kliencie musi być możliwe dla różnych systemów operacyjnych: Windows, Linux, Unix i Macintosh.
- 3.19. Włączenie funkcjonalności deduplikacji nie może generować wymogu instalacji dodatkowych modułów programowych po stronie klienckiej lub serwera systemu. Niedopuszczalne jest łączenie systemu z dodatkowym oprogramowaniem czy sprzętem (appliance) dla uzyskania funkcjonalności deduplikacji danych.
- 3.20. Deduplikacja blokowa musi obejmować dane nie tylko backupowane ale i archiwizowane, przy czym wielkość bloku nie może być większa niż 128KB.
- 3.21. System musi zapewniać wspólny stopień deduplikacji (jedna baza deduplikacyjna) dla danych czy to z backupu czy archiwizacji.
- 3.22. System musi umożliwiać wykonywanie kopii w post procesie do drugiej lokalizacji przesyłając jedynie unikalne bloki danych (dla dowolnych danych: czy to z procesu backupu czy archiwizacji). A więc replikacja danych do innej lokalizacji musi być wykonywana na danych po deduplikacji i funkcjonalność ta musi być realizowana i zarządzana z poziomu systemu.
- 3.23. Proces przesyłania danych (replikacji) na inny serwer systemu celem tworzenia dodatkowej kopii danych nie może być zależny od warstwy sprzętowej, a więc dowolny producent serwera, dowolny producent macierzy/półki dyskowej
- 3.24. System musi pozwalać na instalację bazy deduplikacyjnej w układzie wysokiej dostępności (minimum na dwóch serwerach) w taki sposób aby awaria pojedynczego serwera nie powodowała utraty możliwości deduplikacji i odtwarzania danych
- 3.25. System musi pozwalać na odtwarzanie zdeduplikowanych danych nawet w momencie, gdy baza deduplikacyjna jest niedostępna. Proces odtwarzania (nawadniania) zdeduplikowanych danych nie wykorzystuje bazę deduplikacyjną.

- 3.26. Na jednym serwerze systemu (na jednej instancji systemu operacyjnego) może być zainstalowane minimum dwie bazy deduplikacyjne pozwalające zwiększyć skalowalność systemu.
- 3.27. System musi zapewniać dostęp zintegrowany z usługą katalogową, minimum to Active Directory, a więc tak zwany „single sign on” – pojedyncze logowanie: użytkownik po zalogowaniu do domeny AD, nie potrzebuje wykonywać następnego logowania, aby zarządzać systemem poprzez konsolę administracyjną
- 3.28. System musi zapewniać elastyczne delegowanie uprawnień oraz audytowanie działań użytkowników. Z tym, że delegowanie uprawnień musi pozwalać na przydział uprawnień per serwer czy grupa serwerów, przydział uprawnień musi pozwalać na definiowanie uprawnień dla grup użytkowników z domeny AD.
- 3.29. System musi pozwalać na zarządzanie z poprzez „cmd” z tym, że uruchomienie jakiegokolwiek komendy/polecenia musi zostać poprzedzone koniecznością zalogowania (autentyfikacji) do systemu, funkcjonalność musi dotyczyć dowolnej platformy (minimum Windows/Linux) i nie może polegać na konieczności instalowania czy konfigurowania dodatkowych komponentów np. SSH.
- 3.30. Komunikacja pomiędzy agentem a serwerem systemu musi opierać się na certyfikatach.
- 3.31. System musi posiadać funkcjonalność blokowania danych do odczytu dla administratora, to znaczy, że administrator systemu nawet mając pełne uprawnienia nie może odtworzyć danych, jeśli nie jest ich właścicielem, funkcjonalność ta musi być dostępna nie tylko dla danych z laptopów/desktopów ale i dla serwerów (także dla danych plikowych i bazodanowych).
- 3.32. System musi pozwalać na skonfigurowanie mechanizmu podwójnej autentyfikacji administratora – do uruchomienia konsoli administracyjnej systemu potrzebne jest nie tylko logowanie, ale i dodatkowy tymczasowy kod wysyłany do administratora np. poprzez mail.
- 3.33. Szyfrowanie danych musi pozwalać na wybór algorytmu (minimum dwa algorytmy: Blowfish, AES) także dla danych deduplikowanych na kliencie systemu.
- 3.34. Możliwość szyfrowania musi pozwalać na elastyczny wybór miejsca szyfrowania: szyfrowanie danych na kliencie, szyfrowanie danych na serwerze backupowym i szyfrowanie tylko transmisji pomiędzy klientem backupowym a serwerem.
- 3.35. System musi wspierać mechanizm szyfrowania danych na napędach taśmowych LTO.
- 3.36. System musi pozwalać na ustawianie haseł dostępu do nośników tzw: media password.

- 3.37. System musi pozwalać na integrację z zewnętrznymi repozytoriami do przechowywania kluczy szyfrującym – minimum dla safenet.
- 3.38. System musi posiadać rozbudowany system powiadamiania o zdarzeniach poprzez email.
- 3.39. System musi posiadać rozbudowany system raportowania dla administratorów, minimalny zestaw dostępnych raportów to:
 - 3.39.1. Raport zmian/wzrostu środowiska systemu.
 - 3.39.2. Raport wykorzystania licencji.
 - 3.39.3. Raport wykonanych zadań backupowych.
- 3.40. System musi mieć możliwość automatycznego wysyłania dowolnych raportów do wybranych użytkowników poprzez mail.
- 3.41. System musi mieć możliwość automatycznego zapisywania raportów w formacie minimum: PDF i HTML.
- 3.42. System musi pozwalać na definiowanie alertów per zadanie backupowe lub zadanie odtwarzania danych przy spełnieniu minimum kryteriów:
 - 3.42.1. Czas zadania dłuższy niż zadany.
 - 3.42.2. Ilość danych większa niż
 - 3.42.3. Ilość danych mniejsza niż
 - 3.42.4. Ilość nie zbackupowanych plików większa niż.
 - 3.42.5. Ilość nie zbackupowanych plików większa niż ...%
 - 3.42.6. Wielkość backupowanych danych większa niż ...
- 3.43. Notyfikacje alertów muszą być wysyłane minimum poprzez mail.
- 3.44. System musi zapewniać funkcjonalność wznowiania zadań backupowych.
- 3.45. System musi zapewniać funkcjonalność równoległego wykonywania kopii danych backupowanych – inline copy (tego samego zestawu danych pojedynczego klienta) na minimum dwa docelowe urządzenia przechowywania danych.
- 3.46. System musi zapewniać funkcjonalność wykonywania zadania backupu wieloma równoległymi strumieniami – tzw. multistreaming. Polega ona na tym iż agent systemu równolegle czyta różne obszary danych i bez pośredniczenia dysków automatycznie wysyła je do serwera, który zapisuje te dane albo na dyski albo na nośniki taśmowe. Funkcjonalność ta musi być dostępna dla dowolnych typów danych: backup plikowy, bazodanowy.
- 3.47. Funkcjonalność multistreamingu musi być dostępna dla deduplikacji bez względu czy następuje na kliencie czy na serwerze systemu.

- 3.48. System musi zapewniać funkcjonalność multipleksowania kilku strumieni danych na nośniku taśmowym – tzw. multiplexing. Wydajny zapis wielu strumieni danych na taśmy bez pośrednictwa dysków.
- 3.49. Rozwiązanie musi posiadać możliwość wykonywania backupu pełnego, przyrostowego, różnicowego oraz syntetycznego.
- 3.50. System musi oferować funkcjonalność backupu blokowego, polegającego na tym, iż agent buduje własną bazę zmian bloków danych, przez co backup przyrostowy nie wymaga odczytu całych plików tylko zmienionych bloków wielokrotnie przyspieszając backup. Funkcjonalność ta musi być dostępna minimum dla backupu danych plikowych.
- 3.51. System musi posiadać funkcję szyfrowania i kompresji danych transmitowanych przez LAN, możliwość wykorzystania szyfrowania i kompresji musi być dostępna w dowolnej kombinacji.
- 3.52. System ma realizować procesy backupu oraz odzyskiwania danych.
- 3.53. System ma umożliwić tworzenie zadań backupowych w oparciu o kalendarz.
- 3.54. System musi posiadać wbudowany mechanizm tworzenia kopii otwartych plików na platformie Windows i Linux.
- 3.55. System musi wspierać wykonanie kopii na systemach klasy Linux i Unix.
- 3.56. System musi posiadać szerokie wsparcie dla środowisk Linux, minimum: RHEL, SuSe, Debian, Fedora, Gentoo, Mandriva, Oracle Linux, Red Flag Linux, Scientific Linux, Ubuntu, Slackware.
- 3.57. System musi posiadać szerokie wsparcie dla środowisk Unix, minimum: AIX, FreeBSD, HP-UX, Solaris.
- 3.58. System musi wspierać funkcjonalność odtwarzania fizycznego serwera do środowiska wirtualnego, minimum: dla serwera Windows do środowiska Vmware.
- 3.59. System musi umożliwiać uruchamianie skryptów przed i po backupie, z tym iż musi posiadać mechanizm definiowania konta użytkownika na którym te skrypty byłyby uruchamiane. Mechanizm ten musi być centralnie zarządzany poprzez konsolę administracyjną. Niedopuszczalna jest konieczność np. zmiany konta serwisowego dla danego agenta – konta serwisowe muszą być centralnie definiowane i zarządzane.
- 3.60. System musi wspierać czołowe rozwiązania wirtualizacyjne: VMware, Hyper-V, Citrix Xen, RHEV, OracleVM, Docker, OpenStack, Huawei FusionCompute, Nutanix Acropolis. To znaczy musi posiadać dedykowanego agenta do backupu minimum całej maszyny wirtualnej bez konieczności instalowania agenta wewnątrz maszyny.

- 3.61. System musi wspierać wersje środowisk VMware 4.1, 5.0.x, 5.1.x, 5.5, 5.5.1, 5.5.2, 5.5.3, 6.0, 6.0.1, 6.5 poprzez integrację z vStorage API – backup i odtwarzanie danych musi być możliwe nie tylko poprzez sieć LAN ale i SAN.
- 3.62. System musi wspierać środowisko Hyper-V dla:
 - 3.62.1. Microsoft Windows Server 2008 R2 SP1.
 - 3.62.2. Microsoft Hyper-V Server 2008 R2 SP1.
 - 3.62.3. Microsoft Windows Server 2012.
 - 3.62.4. Microsoft Hyper-V Server 2012.
 - 3.62.5. Microsoft Windows Server 2012 R2.
 - 3.62.6. Microsoft Hyper-V Server 2012 R2.
 - 3.62.7. Microsoft Windows Server 2016.
 - 3.62.8. Microsoft Hyper-V Server 2016.
- 3.63. System w kontekście platform VMware w przypadku kopii pliku VMDK musi wspierać granularne odtwarzanie pojedynczych plików.
- 3.64. System musi zapewniać automatyczne wykrywanie i dodawanie do polityki backupu nowych maszyn wirtualnych.
- 3.65. System musi umożliwiać odzyskanie i uruchomienie maszyn wirtualnych z kopii zapasowej bez oczekiwania na pełne przywrócenie maszyny wirtualnej – minimum dla VMware.
- 3.66. System musi umożliwiać odtworzenie zbackupowanej maszyny wirtualnej VMware na środowisko Hyper-V.
- 3.67. System musi umożliwiać wykonanie kopii na gorąco bazy danych MySQL, Postgress, Oracle na dowolnej platformie systemu operacyjnego (Windows/Linux/Unix) poprzez dedykowanego agenta bazodanowego, transfer danych musi odbywać się bez pośredniczenia dysków, a więc transfer danych z agenta bazodanowego bezpośrednio do serwera backupowego celem zapisu na dany nośnik.
- 3.68. System musi umożliwiać wykonanie kopii na gorąco bazy danych MS SQL, Oracle, MySQL, Postgress, DB2, konfiguracja agenta nie może powodować konieczności tworzenia skryptów uruchamianych po stronie klienta niezależnie czy jest to serwer fizyczny czy wirtualny. Brak skryptów musi dotyczyć dowolnych typów backupów: backup automatyczny uruchamiany poprzez harmonogram, backup manualny.
- 3.69. Konfiguracja agentów backupowych dla: MS SQL, Oracle, mySQL musi odbywać się poprzez interface graficzny, jakkolwiek modyfikacja zasobów do backupu (np. dodanie nowej bazy) nie może powodować konieczności modyfikacji skryptów czy to dla backupów planowanych czy wykonywanych na żądanie.

- 3.70. System musi umożliwiać wykonanie kopii na gorąco Active Directory a następnie odzyskania pojedynczych obiektów AD wraz z hasłami użytkowników.
- 3.71. System musi umożliwiać odtwarzanie backupu wykonywanego online dedykowanym agentem, do pliku celem późniejszego odtwarzania bez udziału systemu. Funkcjonalność ta musi być dostępna minimum dla MS SQL, Oracle.
- 3.72. System musi umożliwiać wykonanie kopii na gorąco aplikacji MS Exchange a następnie odzyskania pojedynczych wiadomości.
- 3.73. System musi umożliwiać odtwarzanie pojedynczych tabel dla minimum: Oracle, DB2, PostgreSQL, MySQL, Informix.
- 3.74. Dla minimum MySQL i PostgreSQL musi istnieć mechanizm backupu z wykorzystaniem mechanizmu backupu blokowego.
- 3.75. Automatyczny backup logów transakcyjnych dla baz danych w oparciu o procent wolnego miejsca na systemie plikowym, minimum dla: Oracle, MS SQL, Notes, SAP/Oracle.
- 3.76. Dla MS SQL możliwość skonfigurowania rozszerzenia pozwalającego backupować i odtwarzać bazy bezpośrednio z konsoli Management Studio.
- 3.77. System licencjonowania dla systemu musi opierać się na ilości danych podlegających zabezpieczeniu.
- 3.78. Licencjonowanie musi pozwalać na połączenie licencjonowania:
 - 3.78.1. Typu front-end (bez ograniczeń co do architektury systemu, replikacji kopii czy ilości serwerów czy aplikacji, szyfrowania).
 - 3.78.2. Per procesor lub per ilość serwerów dla środowiska wirtualnego (bez ograniczeń co do ilości TB danych, architektury systemu, replikacji kopii, szyfrowania).
- 3.79. Zaproponowana licencja musi pozwalać na nielimitowany backup dowolnej ilości serwerów fizycznych Windows/Linux/Unix wraz z nielimitowaną ilością aplikacji na tych serwerach zainstalowanych, wraz z mechanizmem deduplikacji danych i replikacji do innych lokalizacji.
- 3.80. Zaproponowana licencja pojemnościowa musi pozwalać na nielimitowaną możliwość rozszerzania przestrzeni dyskowej dla składowania danych (także po deduplikacji) oraz nielimitowana możliwość replikacji tych danych do innych lokalizacji.
- 3.81. Oferowana licencja oraz architektura systemu musi pozwalać na backup danych na nielimitowaną ilość bibliotek taśmowych i napędów fizycznych.
- 3.82. W ramach projektu należy zapewnić licencje na:

- 3.82.1. Backup środowiska wirtualnego – całych maszyn wirtualnych w celu skrócenia okien backupowych dla 20 maszyn wirtualnych,
 - 3.82.2. 1 TB FET dla backupu systemów plików,
 - 3.82.3. 4 TB FET dla backupu aplikacji on-line z dedykowanymi agentami i z możliwością granularnego odtwarzania, bez ograniczenia ilości serwerów fizycznych i wirtualnych, bez ograniczenia ilości aplikacji.
4. W celu weryfikacji funkcjonalności oferowanych przez proponowany system, Zamawiający zastrzega sobie możliwość wezwania do przeprowadzenia wybranych testów funkcjonalnych potwierdzających zadeklarowane funkcjonalności w ciągu 5 dni od daty wezwania. W razie odmowy przeprowadzenia testów lub ich wynik negatywny pozwala Zamawiającemu odrzucić proponowaną ofertę bez podania przyczyn.

2.14 Wymagania techniczne i organizacyjne

2.14.1 Wymagania ogólne

1. *WTO_WO01* Zamawiający wymaga realizacji funkcjonalności w oparciu o przedstawione w OPZ architekturą rozwiązania i powiązań pomiędzy systemami, jednakże zastrzega sobie prawo do wniesienia uwagi i zmian w tym zakresie, na etapie projektu technicznego. Zakres zmian nie będzie dotyczył Funkcjonalności opisanych w OPZ.
2. *WTO_WO02* Zamawiający wymaga, aby zamówienie było zrealizowane kompletnie, w pełnym zakresie i zgodnie z wymaganiami Zamawiającego określonymi w niniejszym OPZ, SIWZ oraz warunkami umowy.
3. *WTO_WO03* Zamawiający wymaga, aby zamówienie było wykonane z należytą starannością, w oparciu o sprawdzone, nowoczesne technologie, z wykorzystaniem współczesnej wiedzy z zakresu związanego z przedmiotem zamówienia, z poszanowaniem wszelkich obowiązujących przepisów prawa i zapewniało:
 - 3.1. Realizację wszystkich wymaganych w OPZ Funkcjonalności.
 - 3.2. Osiągnięcie wymaganych w OPZ oczekiwanych poziomów wydajności Modułów.
 - 3.3. Wysoką niezawodność pracy systemu oraz wysoką jakość dostarczanych do systemu danych.
 - 3.4. Bezpieczne warunki eksploatacji i konserwacji systemu.

3.5. Możliwość wprowadzenia uzgodnionej przez strony zmiany na etapie realizacji projektu, za pomocą karty zmian prowadzonej dla całego projektu.

4. *WTO_WO04* Zamawiający wymaga, aby wszelkie prace realizowane w ramach zamówienia, w maksymalnym możliwym stopniu ograniczały utrudnienia w funkcjonowaniu istniejącego systemu ITS.
5. *WTO_WO05* Zamawiający wymaga, aby w każdym modyfikowanym Podsystemie Wykonawca zaktualizował istniejące systemy operacyjne do najnowszych wersji. Wykonawca zobowiązany jest do dostosowania istniejących aplikacji (modułów informatycznych) do nowych wersji systemów operacyjnych, jeżeli po aktualizacji systemu operacyjnego aplikacje i systemy (moduły informatyczne) uruchomione na tym systemie będą wymagały modyfikacji.

2.14.2 Architektura systemu

1. *WTO_A01* W chwili obecnej System ITS przechowuje dane w repozytoriach dedykowanych dla poszczególnych Modułów systemu ITS oraz lokalnych bazach Podsystemów (czyli Podsystemy, które nie wymieniają swoich danych wewnętrznych z innymi Modułami Systemu ITS). Wymagane jest, aby w ramach realizacji Przedmiotu Zamówienia zapewnić rozbudowę lub dodanie nowych repozytoriów systemu ITS z zachowaniem aktualnego modelu przechowywania danych tzn. wyodrębnionych repozytoriów udostępniających dane dla modułów Systemu ITS oraz systemów zewnętrznych, z uwzględnieniem mechanizmów kontroli dostępu.
2. *WTO_A02* Ze względu na konieczność optymalizacji wydajności dostępu do danych w realizacji nowych lub modyfikacji istniejących funkcji Systemu ITS wymaga się, aby wszystkie moduły składowe Systemu ITS oraz kooperujące systemy zewnętrzne wykorzystywały, w maksymalnym możliwym zakresie, odrębne interfejsy przepływu sterowania (bezpośrednio między Modułami/Podsystemami) oraz interfejsy dostępu do danych wystawiane przez Repozytoria danych. Wyjątkiem od tej zasady jest komunikacja z systemami dziedzicznymi obsługi zgłoszeń, dla których wymiana sterowania i danych musi odbywać się poprzez szynę ESB.
3. *WTO_A03* Wymagane jest, aby dane gromadzone w repozytoriach przez nowe moduły funkcjonalne były rejestrowane w obecnej relacyjnej bazie Microsoft SQL Server systemu ITS. Dla potrzeb realizacji projektu, Zamawiający zastrzega sobie możliwość dokonania aktualizacji silnika bazodanowego Systemu ITS do wersji 2016 Standard Edition.

4. *WTO_A04* Wymagane jest, aby dostęp do Repozytoriów danych realizowany był za pośrednictwem interfejsów API.
5. *WTO_A05* Wymagane jest, aby dane przestrzenne były gromadzone z wykorzystaniem geobazy firmy ESRI w wersji 10.5.1 lub wyższej w w/w bazie danych. Licencje na oprogramowanie dostarczy Zamawiający.
6. *WTO_A06* Wymagane jest, aby wpisy w każdym repozytorium danych były znakowane czasem modyfikacji danych. Znakowanie czasem powinno być wykorzystywane w celu ograniczenia nadmiarowego odpytywania i przesyłania danych.
7. *WTO_A07* Wymagane jest, aby udostępnianie w ramach systemu danych mapowych było oparte o serwer aplikacyjny ESRI ArcGIS Server w wersji 10.5.1, skonfigurowany w środowisku ITS i dostępny z sieci zewnętrznej. Wykonawca dokona podniesienia wersji obecnego w systemie ITS serwera z wersji 10.05 do wersji 10.5.1. Licencje na oprogramowanie ESRI ArcGIS Serwer dostarczy Zamawiający. Konfiguracja usług serwera ESRI ArcGIS Serwer należy do obowiązków Wykonawcy, która ma być wykonana przy udziale Zamawiającego.

Wymagane jest, aby w trakcie prac związanych z podniesieniem wersji serwera aplikacyjnego ESRI ArcGIS Server, została przeprowadzona inwentaryzacja powiązań pomiędzy warstwami mapowymi pobieranymi do systemu ITS z systemów SIP miasta Wrocław. Wymaga się, aby Wykonawca zweryfikował konieczność utrzymywania określonych danych, przy tym zlikwidował lub zmodernizował mechanizmy odpowiedzialne za pobieranie danych.

8. *WTO_A08* Wymagane jest, aby udostępnianie danych dla aplikacji mobilnej, portalu, Modułów/Podsystemów w ramach ITS i innych zainteresowanych danymi podmiotów odbywało się za pomocą jednego wspólnego interfejsu API opartego o rozwiązanie ESRI ArcGIS Server w wersji 10.5.1, skonfigurowanego w środowisku ITS i dostępnego z sieci zewnętrznej. Licencje na oprogramowanie dostarczy Zamawiający.
9. *WTO_A09* Wymagane jest, aby Oprogramowanie współpracowało z szyną danych ESB aktualnie wykorzystywaną w Systemie ITS (Mule ESB – Community Edition) zgodnie z zakresem przedstawionym na diagramie komponentów funkcjonalnych, będącą załącznikiem nr 7 do OPZ.
10. *WTO_A10* Wykonawca zobowiązany jest do zaktualizowania istniejącego oprogramowania szyny ESB-ITS do najnowszej wersji (Community Edition). Wykonawca musi zapewnić, aby po

aktualizacji wersji szyny danych ESB-ITS wszystkie istniejące i funkcjonujące na niej przepływy danych funkcjonowały poprawnie.

W szczególności wymagane jest, aby na etapie analizy przedwdrożeniowej, Wykonawca systemu przygotował macierz opisującą wymianę komunikatów pomiędzy wszystkimi integrowanymi systemami/modułami, na podstawie której przygotowywane będą interfejsy wymiany danych pomiędzy systemami / modułami oraz przeprowadził analizę interfejsów udostępnionych przez integrowane systemy/moduły funkcjonalne oraz wysyłanych przez nie komunikatów i dokonał ich standaryzacji na poziomie obsługiwanym przez system.

11. *WTO_A11* Wymagane jest, aby Oprogramowanie zostało zainstalowane na środowisku wirtualizacyjnym, które zostanie przygotowane przez Zamawiającego. Wykonawca musi określić wymagania dla serwerów wirtualnych oraz na etapie Projektu technicznego.
12. *WTO_A12* Zamawiający zapewnia dostarczenie infrastruktury sieciowej dla sieci SAN, LAN i styku z siecią zewnętrzną. Wykonawca musi określić wymagania dla wyżej wymienionych sieci na etapie Projektu technicznego.
13. *WTO_A13* Wymagane jest, aby realizacja procesów biznesowych obejmujących interakcję z użytkownikiem wykorzystywała mechanizmy zarządzania zadaniami workflow (*Moduł zarządzania realizacją zadań Workflow*). Pozostałe operacje biznesowe realizowane będą z wykorzystaniem mechanizmów szyny ESB z pominięciem mechanizmu zarządzania zadaniami workflow. Lista wymaganych procesów workflow dla poszczególnych modułów Oprogramowania została przedstawiona w załącznikach do OPZ. Zamawiający dopuszcza zmiany liczby procesów na etapie Projektu technicznego.
14. *WTO_A14* Zamawiający dopuszcza, aby komunikacja pomiędzy Modułami / Podsystemami systemu ITS w ramach obsługi procesów biznesowych oraz dostępu do danych przechowywanych w repozytoriach była realizowana poprzez interfejsy API, z pominięciem szyny danych ESB i procesów workflow.
15. *WTO_A15* Zamawiający wymaga, aby Wykonawca zaprojektował przebieg procesów w sposób optymalny, z ograniczeniem ilości wymaganych zapytań do bazy danych oraz ograniczeniem ilości danych przekazywanych bezpośrednio pomiędzy modułami z pominięciem API Repozytoriów danych.
16. *WTO_A16* Zamawiający wymaga, aby udostępnianie danych przechowywanych w repozytoriach systemu ITS realizowane było za pośrednictwem interfejsów API (np. REST

API), w których zaimplementowane będą mechanizmy autoryzacji dostępu oraz ograniczenia zasad i zakresu dostępu do danych.

17. *WTO_A17* W ramach całego projektu, wszystkie pola adresowe muszą być oparte o bibliotekę danych adresowych – usługę systemu SIP miasta Wrocław, której specyfikację przekaże Zamawiający.

~~18. *WTO_A18* Wymagane jest, aby dane anonimowe dane statystyczne o użytkownikach aplikacji mobilnej i ich aktywności były rejestrowane w Repozytorium systemu ITS do celów analitycznych.~~

19. *WTO_A19* Wymagane jest, aby rozwiązań architektoniczne (użyte technologie, rozwiązania programowane itp.) spełniały wymagania w zakresie wydajności, bezpieczeństwa, skalowalności, rozszerzalności i niezawodności (dostępności).

20. *WTO_A20* Zamawiający zastrzega sobie możliwość wprowadzenia zmian w architekturze oraz przepływach danych zaproponowanych na diagramach w OPZ. Ostateczna architektura rozwiązania wymaga uzgodnienia z Zamawiającym na etapie Projektu technicznego.

2.14.3 Niezawodność systemu

1. *WTO_N01* Wykonawca powinien zapewnić dostępność projektowanego rozwiązania na poziomie 95% dla każdego z Podsystemów/Modułów.
2. *WTO_N02* Wszelkie awarie, usterki lub błędy w Oprogramowaniu muszą być rejestrowane w systemie co najmniej w postaci logów, z możliwością integracji z systemem klasy SIEM, tj. posiadać opisaną strukturę zapisu logów.
3. *WTO_N03* Łączny czas niedostępności systemu nie może przekroczyć 18,25 dnia w ciągu roku/ 36 h w skali miesiąca / 8,4 h w skali tygodnia.
4. *WTO_N04* System musi umożliwiać odtworzenie danych na podstawie kopii zapasowej wykonanej zgodnie z wytycznymi Zamawiającego oraz z wykorzystaniem dostarczonego oprogramowania do backupu.
5. *WTO_N05* Wymagane jest, aby konfiguracja serwera świadczącego usługi zewnętrznego interfejsu API (ESRI ArcGIS Server) była wykonana za pomocą klastra, tak aby obciążenie generowane przez użytkowników zewnętrznych nie utrudniało pracy wewnątrz systemu ITS – należy zapewnić rozdzielność usług dostępnych tylko wewnątrz systemu od tych dostępnych publicznie.

2.14.4 Bezpieczeństwo

1. *WTO_B01* Oprogramowanie musi zapewniać bezpieczeństwo przetwarzanych danych osobowych zgodnie z wymaganiami:
 - 1.1. Ustawy z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz. U. z 2016 r. poz. 922 t.j.) oraz aktami wykonawczymi dla tej ustawy.
 - 1.2. Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady Europy 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych) (dalej RODO), którego przepisy mają zastosowanie we wszystkich krajach członkowskich UE od dnia 25.05.2018 r.
 - 1.3. Oprogramowanie musi zapewniać możliwość realizacji wszystkich praw osób, których dane osobowe będą przetwarzane w systemach i być zgodna z wymaganiami prawa w zakresie wymaganych zgód, obowiązków informacyjnych zarówno w zakresie treści jak i formy.
2. *WTO_B02* Oprogramowanie musi spełniać wymagania opisane w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 12 kwietnia 2012 r. w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności, minimalnych wymagań dla rejestrów publicznych i wymiany informacji w postaci elektronicznej oraz minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych (Dz.U. 2012 poz. 526) wraz z ewentualnymi późniejszymi zmianami.
3. *WTO_B03* Oprogramowanie musi pozwalać na zapewnienie wielopoziomowego mechanizmu bezpieczeństwa dostępu do danych. Uprawnienia dostępu powinny być definiowane przez konfigurowalne role.
4. ~~*WTO_B04* Uprawnienia dostępu dla użytkowników muszą być nadawane i weryfikowane z poziomu Modułu Dashboard. Uprawnienia dostępu dla użytkowników muszą być nadawane i weryfikowane z poziomu poszczególnych systemów dziedzinowych oraz poprzez interfejs zarządzania użytkownikami oparty o grupy domenowe lub dedykowany system zarządzania tożsamością posiadany przez Zamawiającego (rozwiązanie IBM ISIM)..~~
5. *WTO_B05* Uprawnienia dostępu do funkcjonalności muszą być weryfikowane na poziomie aplikacji oraz na poziomie bazy danych.

6. *WTO_B06* Mechanizm uprawnień dostępu musi umożliwiać nadanie uprawnień dostępu do wybranych Modułów dla użytkowników realizujących różne zadania. Uprawnienia muszą także wpływać na wygląd formatek i dostęp do pól.
7. *WTO_B07* Oprogramowanie musi zapewnić, aby dostęp do danych oraz praca w systemie były możliwe jedynie przez zalogowanych użytkowników w zakresie nadanych im uprawnień.
8. *WTO_B08* Użytkownicy korzystający z Oprogramowania muszą posługiwać się unikalnym loginem i hasłem. Wymagana jest przechowywanie danych dotyczących uwierzytelniania zarówno w systemie lokalnym jak i poprzez integrację z systemem centralnym (za pomocą kont domenowych z AD lub systemu zarządzania tożsamością, który jest w trakcie wdrożenia). System powinien umożliwiać wykorzystanie mechanizmu SSO.
9. *WTO_B09* Hasła kont lokalnych muszą być możliwe do zmiany przez administratora i użytkownika oraz być zgodne z polityką bezpieczeństwa Zamawiającego uzgodnioną na etapie realizacji projektu z zainteresowanymi jednostkami biorącymi udział w projekcie.
10. *WTO_B10* Oprogramowanie musi rejestrować w dziennikach systemu następujące zdarzenia związane z użytkowaniem aplikacji administracyjnej:
 - 10.1. Logowania i wylogowania użytkownika.
 - 10.2. Zmiany danych konta użytkownika w bazie danych (w tym: utworzenie, modyfikacja i usunięcie konta).
 - 10.3. Modyfikacje danych i uprawnień.
 - 10.4. Modyfikacja ustawień konfiguracyjnych lub administracyjnych.
11. *WTO_B11* Zdarzenia muszą być logowane wraz z informacją o użytkowniku wykonującym daną operację oraz dacie i godzinie zdarzenia.
12. *WTO_B12* System musi umożliwiać dostęp do logów zdarzeń przez Administratora systemu lub uprawnione osoby.
13. *WTO_B13* System musi umożliwiać dostęp do logów zdarzeń systemowych z poziomu interfejsu administracyjnego oraz zapewniać możliwość ich eksportu co najmniej do formatu TXT.
14. *WTO_B14* System musi posiadać mechanizmy uniemożliwiające edycję i usuwanie plików zawierających logi zdarzeń systemowych oraz chroniące przed możliwością ich przepełnienia.

15. *WTO_B15* System musi umożliwiać automatyczne zamykanie sesji dostępu użytkownika po upływie określonego w konfiguracji systemu czasu od momentu przerwania pracy z systemem (np. zamknięcia przeglądarki).
16. *WTO_B16* System musi zapewniać ochronę przed zagrożeniami wewnętrznymi i zewnętrznymi związanymi z przetwarzanymi informacjami.
17. *WTO_B17* System musi zapewniać monitorowanie prób naruszenia bezpieczeństwa systemu, w tym prób nieuprawnionego dostępu do Systemu (tj. próby nieudane, ostrzeżenia systemowe i błędy).
18. *WTO_B18* System musi zapewniać monitorowanie operacji uprzywilejowanych, tj. wykorzystanie uprawnień administratora, uruchamianie aplikacji i ich zamykanie.
19. *WTO_B19* Kanały komunikacji wychodzące poza sieć ITS, a więc połączenia z zewnętrznymi bazami danych oraz połączenia aplikacji od stanowisk użytkowników zewnętrznych muszą realizować szyfrowanie danych.
20. *WTO_B20* System musi umożliwiać korzystanie z protokołu SSL dla zabezpieczenia przesyłanych informacji lub w inny sposób zapewniać szyfrowanie przesyłania danych.
21. *WTO_B21* Transmisja danych pomiędzy integrowanymi systemami musi być oparty o bezpieczny protokół zapewniający szyfrowanie o parametrach zgodnych z TLS 1.1 lub lepszy.
22. *WTO_B22* System musi umożliwiać dostęp do okrojonej za pomocą roli funkcjonalności aplikacji Dashboard za pomocą połączenia VPN.
23. *WTO_B23* System musi pozwalać na raportowanie uprawnień w systemie min. kontekście modułów, jednostek organizacyjnych, poziomów uprawnień (możliwość wykonania audytu uprawnień).

2.14.5 Skalowalność

1. *WTO_S01* Wdrożone rozwiązanie musi cechować się skalowalnością i możliwością łatwej rozbudowy.
2. *WTO_S02* Liniowy wzrost liczby i rozmiaru danych przechowywanych w ramach systemu nie może zwiększać czasu dodawania danych bardziej niż liniowo. Przyrost czasu dostępu do danych nie może być większy niż wynik funkcji liniowej np. $y = \log_{10}x$

3. *WTO_S03* Liniowy wzrost liczby i rozmiaru danych przechowywanych w ramach systemu nie może zwiększać czasu wyszukiwania bardziej niż liniowo.
4. *WTO_S04* System musi pozwalać na rozbudowę jego funkcjonalności oraz rozwijanie jego modułów przy wykorzystaniu własnych zasobów sprzętowo - programowych Zamawiającego.
5. *WTO_S05* System musi mieć strukturę otwartą, pozwalającą na żądanie Zamawiającego na rozbudowę o nowe funkcjonalności realizujące indywidualne potrzeby użytkownika.
6. *WTO_S06* Systemy powstałe w wyniku realizacji zamówienia muszą umożliwiać przyszłe zwiększenie liczby użytkowników oraz integrację większej liczby źródeł danych, również spoza obszaru ITS.
7. *WTO_S07* Powstałe w wyniku realizacji zamówienia Oprogramowanie musi umożliwiać instalację i pracę w środowisku zwirtualizowanym.

2.14.6 Rozszerzalność

1. *WTO_RS01* Komponenty oprogramowania aplikacyjnego dostarczane w ramach rozbudowy Systemu ITS muszą być wykonane w sposób umożliwiający dalszą rozbudowę funkcjonalną oraz skalowanie pojemności i wydajności poprzez dostarczenie opisu funkcji, danych i interfejsów modułu.
2. *WTO_RS02* Rozwiązanie architektoniczne i zastosowany silnik relacyjnej bazy danych powinien pozwalać na zwiększenie zakresu przechowywanych danych, w tym zwiększenie liczby przewoźników oraz danych przez nich przekazywanych, którzy będą obsługiwani przez mechanizm.
3. *WTO_RS03* Mechanizm interfejsu komunikacji *Modułu integratora danych transportowych* z systemami przewoźników zewnętrznych powinien być zaprojektowany i wykonany w taki sposób, aby dodanie lub zmiana konfiguracji interfejsu komunikacji (parametry dostępu do usług) była możliwa przez administratora ITS za pośrednictwem panelu konfiguracji w aplikacji Dashboard.
4. *WTO_RS04* Jest niedopuszczalne zastosowanie technologii i rozwiązań zamkniętych, których możliwości rozwoju i rozszerzenia byłyby niemożliwe, wymagałyby dodatkowego licencjonowania lub narzucały konkretnego wykonawcę.

2.14.7 Trwałość

1. *WTO_T01* Należy zapewnić zgodność rozwiązania z istniejącym mechanizmem tworzenia kopii bezpieczeństwa, stosowanym dla systemu ITS.

2. *WTO_T02* Mechanizmy przechowywania informacji w bazie danych *Modułu MTA* powinny zabezpieczać przed utratą lub przekłamaniem danych w przypadku wystąpienia awarii (transakcyjność operacji zapisu). Dla operacji przerwanych w wyniku awarii powinna być dostępna możliwość ponowienia operacji lub ciągu operacji, aby dokończyć przerwany tok działań.

2.14.8 Rozliczalność

1. *WTO_RZ01* Mechanizm kontroli dostępu do funkcjonalności Oprogramowania będzie gwarantować autentykację i identyfikację imienną użytkownika z użyciem mechanizmów ITS.
2. *WTO_RZ02* W systemie będzie rejestrowana historia logowania i wylogowania użytkowników.
3. *WTO_RZ03* W przypadku bezczynności użytkownika w systemie, fakt ten powinien być odnotowany w logu aktywności użytkowników.
4. *WTO_RZ04* Informacja o wszystkich operacjach podejmowanych przez użytkowników w aplikacji powinna być rejestrowana i przechowywana przez okres 5 lat.
5. *WTO_RZ05* Każdy wpis logujący wykonaną akcję użytkownika powinien być jednoznacznie powiązany z kontem tego użytkownika w aplikacji (systemie ITS).
6. *WTO_RZ06* Informacja logowania powinna być z poziomu systemu ITS dostępna jedynie w trybie do odczytu.

2.14.9 Interfejs wymiany danych (API)

1. *WTO_IWD01* Interfejsy API muszą być oparte na technologii WebServices (SOAP/HTTP) z w pełni synchroniczną komunikacją (komunikacja zgodna z WS-I Basic Profile 1.0), oraz REST API.
2. *WTO_IWD02* Interfejsy API pomiędzy wewnętrznymi systemami muszą być oparte o przepływy ESB (SOAP).
3. *WTO_IWD03* Interfejsy API do systemów zewnętrznych, aplikacji mobilnej, www i urządzeń powinno być zrealizowane w technologii REST API. Zbiór funkcjonalny musi posiadać funkcję umożliwiającą pobranie informacji na temat aktualności wszystkich zbiorów danych, tak aby systemy zewnętrzne mogły decydować same o częstotliwości pobierania danych.
4. *WTO_IWD04* Cała komunikacja w warstwie logicznej musi być ustandaryzowana, tj. posiadać publicznie dostępną specyfikację.

2.14.10 Zgodność z prawem i zgodność technologiczna

1. *WTO_PT01* Należy zapewnić zgodność rozwiązań zastosowanych w realizacji Oprogramowania z obowiązującymi przepisami prawa polskiego, obowiązującymi przepisami

prawa europejskiego i znanymi Projektu ich zmianami zgodnie z specyfiką systemu ITS.

Wszystkie te wymagania dotyczą czasu, w którym jest realizowany projekt.

2. *WTO_PT02* Zastosowane rozwiązania techniczne oraz mechanizmy działania muszą być zgodne ze stosowanymi w ITS.

2.14.11 Dokumentacja

2.14.11.1 Uwagi i wymagania ogólne

1. *WTO_DOK_O_01* Wykonawca zobowiązany jest wykonać i przekazać Zamawiającemu:
 - 1.1. Dokumentację projektową (Projekt Techniczny).
 - 1.2. Dokumentację Powykonawczą.
2. *WTO_DOK_O_02* Dokumentacja powinna zostać dostarczona w wersji elektronicznej edytowalnej i dodatkowo w wersji papierowej. W związku z powyższym wersja elektroniczna powinna być dostarczona dla:
 - 2.1. Dokumentów tekstowych w formacie PDF z możliwością przeszukiwania, również wyrazów z polskimi znakami i możliwością zaznaczania kopiowania treści.
 - 2.2. Dokumentów tekstowych w formacie DOC (lub innym ogólnie dostępnym formacie edytowalnym).
3. *WTO_DOK_O_03* W przypadku diagramów, schematów dostarczonych w ramach dokumentacji powinny one być dostarczone w narzędziu zgodnym z notacjami UML, BPMN, Archimate i zapisane w formacie umożliwiającym ich przeglądanie w dostępnych publicznie i darmowych narzędziach, wraz ze wskazaniem źródła ich pobrania lub poprzez dostarczenie niezbędnego do przeglądania oprogramowania w ramach projektu.
4. *WTO_DOK_O_04* Dokumentacja powinna uwzględniać zarówno środowisko produkcyjne, jak i testowe/szkoleniowe systemu.
5. *WTO_DOK_O_05* Zawartość dokumentacji powinna być czytelna (dotyczy grafik, wykresów, diagramów).
6. *WTO_DOK_O_06* W odniesieniu do wymagań edytorskich:
 - 6.1. Preferowany format dokumentacji (wielkość strony): A4.
 - 6.2. Czcionka o kroju Verdana.

6.3. Wersjonowanie dokumentacji – format wersji n.xx gdzie n oznacza numer kolejnej zatwierdzonej wersji dokumentu, xx – numer kolejnej wersji opiniowanej, roboczej.

7. *WTO_DOK_O_07* W ramach dokumentacji dostarczone powinny być:

7.1. Zestawienie wszystkich uzgodnień i protokołów podpisanych na etapie realizacji.

7.2. Globalny rejestr zmian dotyczący dokumentacji powykonawczej.

2.14.11.2 Dokumentacja projektowa

1. *WTO_DOK_PRO_01* Wykonawca zapewni opracowanie Dokumentacji projektowej z należytą starannością, w sposób zgodny z wymaganiami Zamawiającego, obowiązującymi przepisami, normami, zasadami wiedzy technicznej oraz ustaleniami dokonanymi ze służbami technicznymi.
2. *WTO_DOK_PRO_02* Dokumentacja projektowa podlega odbiorowi, musi być kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.
3. *WTO_DOK_PRO_03* Dokumentacja projektowa Systemu musi obejmować całość Systemu i traktować wszystkie podsystemy z jednakową szczegółowością w zakresie projektowanych rozwiązań technicznych.
4. *WTO_DOK_PRO_04* Dokumentacja projektowa musi obejmować co najmniej:
 - 4.1. Projekt techniczny Systemu, zawierający:
 - 4.1.1. Opis techniczny z uwzględnieniem przyjętych rozwiązań, stosowanych materiałów.
 - 4.1.2. Wykaz stosowanych norm i przepisów.
 - 4.1.3. Zestawienie materiałów.
 - 4.1.4. Informacje na temat prowadzonych prac.
 - 4.1.5. Opis architektury systemu, w tym:
 - 4.1.5.1. Model procesów biznesowych i biznesowych przypadków użycia.
 - 4.1.5.2. Model systemowych przypadków użycia specyfikujący funkcjonalności aplikacji modułu oraz scenariusze ich wykorzystania.
 - 4.1.5.3. Model komponentów architektury logicznej oprogramowania.
 - 4.1.5.4. Model sekwencji działań dla wszystkich przypadków użycia oraz scenariuszy komunikacji wewnętrznej i zewnętrznej.
 - 4.1.5.5. Model bazy danych.
 - 4.1.5.6. Model wdrożenia i komponentów fizycznych.
 - 4.1.6. Opis projektowanych funkcjonalności systemu.

- 4.1.7. Opis projektowanych interfejsów komunikacyjnych (w tym macierz opisującą wymianę komunikatów pomiędzy wszystkimi integrowanymi systemami/modułami).
- 4.2. Scenariusze odbiorowych testów funkcjonalnych i integracyjnych oraz scenariusze testów pozafunkcyjnych Systemu w tym wydajnościowych i bezpieczeństwa.
- 4.3. Harmonogram realizacji prac.
- 5. *WTO_DOK_PRO_05* Dokumentacja projektowa musi być sporządzona w sposób umożliwiający jej sprawdzenie i weryfikację przyjętych rozwiązań technicznych.

2.14.11.3 Dokumentacja powykonawcza

- 1. *WTO_DOK_POW_01* Wykonawca zobowiązany jest wykonać Dokumentację powykonawczą, zawierającą co najmniej:
 - 1.1. Szczegółowy Opis techniczny.
 - 1.2. Opis infrastruktury Przetwarzania i Przechowywania Danych.
 - 1.3. Opis dostarczanego oprogramowania:
 - 1.3.1. Schemat blokowy modułów oprogramowania Systemu.
 - 1.3.2. Szczegółowy opis Systemu i specyfikację funkcjonalną Systemu.
 - 1.3.3. Opis dostarczanych plików (kodów) źródłowych oprogramowania, umożliwiających rozbudowę Systemu w przyszłości oraz instrukcje do kompilowania i/lub przeprogramowania dostarczanych kodów źródłowych.
 - 1.3.4. Scenariusze i wyniki testów integracyjnych w zakresie poszczególnych podsystemów.
 - 1.3.5. Scenariusze i wyniki testów odbiorowych dokumentujące osiągnięcie oczekiwanych rezultatów (testy funkcjonalne).
 - 1.3.6. Scenariusze i wyniki testów wydajnościowych i bezpieczeństwa.
 - 1.4. Dokumentację administratora.
 - 1.5. Dokumentację użytkownika:
 - 1.5.1. Podręczniki użytkownika Systemu.
 - 1.5.2. Podręcznik eksploatacji / administracji Systemu.
 - 1.5.3. Instrukcje obsługi urządzeń oraz karty gwarancyjne.
 - 1.6. Opis licencji i gwarancji.
 - 1.7. Procedury eksploatacyjne.
 - 1.8. Procedury awaryjne i odtworzeniowe.
 - 1.9. Procedury wykonania kopii danych.
 - 1.10. Materiały szkoleniowe.

2.14.11.4 Opis techniczny**1. WTO_DOK_OT_01** Opis techniczny systemu powinien obejmować:

- 1.1. Schemat blokowy systemu wraz z opisem jego składowych oraz przepływu i przetwarzania danych w systemie.
- 1.2. Diagram wdrożenia (deployment diagram) obejmujący wszystkie składowe systemu (w nomenklaturze UML: węzły, środowiska wykonawcze, komponenty/artefakty), wraz ze ścieżkami komunikacji pomiędzy składowymi oraz systemami zewnętrznymi z opisem wykorzystywanych protokołów i portów wszystkich uruchomionych w systemie usług.
- 1.3. Rozlokowanie urządzeń w szafach stelażowych – widok z przodu i z tyłu – wraz z opisem oznakowania wszystkich elementów.
- 1.4. Opis protokołów komunikacyjnych używanych do komunikacji wewnętrznej pomiędzy poszczególnymi podsystemami/modułami Systemu ITS (w tym z szyną danych) oraz opis protokołów komunikacyjnych wystawianych dla systemów zewnętrznych.
- 1.5. Opis przepływów na szynie danych ESB:
 - 1.5.1.1. Nazwę i wersję przepływu.
 - 1.5.2.2. Opis biznesowy przepływu.
 - 1.5.3.3. Wykaz powiązanych systemów i usług na szynie wraz ze schematem
 - 1.5.4.4. Opis przepływu danych zawierający:
 - 1.5.4.1. opisy wykorzystywanych interfejsów i protokołów wraz z opisem ich konfiguracji (w tym opis uwierzytelnienia, WSDL, XSD itp., przykładowych komunikatów).
 - 1.5.4.2. model logiczny w postaci schematu.
 - 1.5.4.3. opis protokołu (algorytmu) komunikacji w warstwach.
 - 1.5.4.4. opis operacji przepływu zawierający m.in.: funkcjonalność operacji, opis komunikacji w postaci opisanego algorytmu, dane wejściowe, dane wyjściowe, obsługę błędów.
 - 1.5.4.5. mapowanie pól przepływu i interfejs komunikacyjny.

1.5.5.5. Opis sposobu implementacji, w tym:

1.5.5.1. wykorzystywanych narzędzi.

1.5.5.2. opis katalogów ze źródłami.

1.5.5.3. opis warstw logicznych.

1.5.5.4. nazwę pliku z konfiguracją przepływu

1.5.5.5. opis budowy dystrybucji wraz z opisem osadzenia na serwerze.

1.5.6.6. Opis struktur danych

1.5.7.7. Instrukcja tworzenia dystrybucji w tym:

1.5.7.1. budowanie dystrybucji.

1.5.7.2. opis plik konfiguracyjnych w wraz wartościami jakie może przyjmować oraz kluczami.

1.5.7.3. osadzanie na serwerze.

1.5.7.4. opis błędów.

2.14.11.5 Infrastruktura przetwarzania i przechowywania danych

1. *WTO_DOK_PIPD_01* Szczegółowy techniczny opis systemu w warstwie transmisji, przetwarzania i przechowywania danych powinien zawierać w szczególności następujące informacje:

1.1. Zestawienie urządzeń współdzielonej infrastruktury serwerowej (Blade), urządzeń sieciowych (LAN/WAN), urządzeń składowania (Storage) i dostępu do danych (SAN) obejmujące oznaczenie urządzeń, adres sieciowy (IP) interfejsu zarządzania, funkcję w systemie, specyfikację/konfigurację sprzętową i uruchomione usługi.

1.2. Zestawienie serwerów fizycznych i wirtualnych, które są wykorzystywane przez system, obejmujące: nazwę serwera (HOSTNAME), adres sieciowy (IP), specyfikację/konfigurację sprzętową, funkcję serwera w architekturze systemu (np. serwer bazodanowy, aplikacyjny, komunikacyjny, webowy itp.).

1.3. Opis konfiguracji składowych systemu na serwerach obejmujący:

- 1.3.1. Opis organizacji zasobów na serwerach, w szczególności konfigurację przydziału zasobów na fizycznych lub programowych platformach wirtualizacji.
- 1.3.2. Zrzut zainstalowanego oprogramowania na poszczególnych serwerach, w tym wersji i włączonych opcji.
- 1.3.3. Opis konfiguracji, w tym rozlokowania składowych oprogramowania, sposobu logowania błędów, mechanizmów bezpieczeństwa i niezawodnościowych.
- 1.3.4. Włączone/skonfigurowane niedomyślne parametry i funkcje urządzeń i oprogramowania.
- 1.3.5. Zrzut plików/rejestrów konfiguracyjnych wraz z opisem.
- 1.4. Opis konfiguracji podsystemu składowania danych obejmujący:
 - 1.4.1. Opis topologii i konfiguracji infrastruktury SAN.
 - 1.4.2. Opis organizacji i konfiguracji zasobów na macierzach i bibliotekach taśm.
 - 1.4.3. Zrzut konfiguracji urządzeń podsystemu składowania danych.
- 1.5. Opis konfiguracji podsystemu bazodanowego obejmujący:
 - 1.5.1. Listę instancji baz danych wykorzystywanych przez system.
 - 1.5.2. Listę kont i schematów bazodanowych wykorzystywanych przez system.
 - 1.5.3. Opis włączonych opcji i konfiguracji oprogramowania silnika bazodanowego.
 - 1.5.4. Zrzut konfiguracji uruchomieniowej poszczególnych instancji baz danych oraz powiązanych procesów i usług (np. nasłuchu, monitorowania, archiwizacji, klastrów).
- 1.6. Zestawienie portów i protokołów komunikacyjnych wykorzystywanych w komunikacji pomiędzy wszystkimi składowymi systemu i systemami zewnętrznymi.
- 1.7. Zrzut inicjalnego stanu systemu, w szczególności: wykorzystanie/zajętość zasobów dyskowych w warstwie sprzętowej (macierzy, serwerów), systemów plików oraz wewnętrznie baz danych, uruchomione procesy/usługi, obciążenie systemów i kanałów transmisji danych.

2.14.11.6 Dokumentacja administratora**2.14.11.6.1 Opis konfiguracji systemu oraz parametrów systemu w warstwie aplikacyjnej**

1. *WTO_DOK_ADM_01* W ramach opisu powinny zostać umieszczone informacje dotyczące parametryzacji systemu w jego warstwie aplikacyjnej, w tym:
 - 1.1. Specyfikacja parametrów systemu wraz z ich opisem.
 - 1.2. Opis wpływu parametrów na działanie systemu.
 - 1.3. Procedura restartu umożliwiająca bezpieczne wyłączenie (zablokowanie) i włączenie (odblokowanie) systemu wraz z informacją o wpływie restartu na pozostałe elementy/moduły systemu.
 - 1.4. Opis dotyczący diagnozowania błędów programowych, sposoby śledzenia działania systemu.
 - 1.5. Opis logów powstających podczas pracy, wskazanie sposobu interpretacji informacji zawartej w zapisach.
 - 1.6. Wykaz komunikatów błędów, ostrzeżeń oraz ich opisy.

2.14.11.6.2 Opis zarządzania użytkownikami i uprawnieniami w systemie w warstwie aplikacyjnej

1. *WTO_DOK_ADM_02* Zapisy dotyczące zarządzania użytkownikami i uprawnieniami w warstwie aplikacyjnej powinny zawierać opis zawierający:
 - 1.1. Proces tworzenia i usuwania użytkowników oraz modyfikacji i odbierania uprawnień (w formie instrukcji) w warstwie oprogramowania funkcjonalnego systemu.
 - 1.2. Wykaz ról, profili użytkownika i przywilejów zdefiniowanych w systemie wraz z opisem.
 - 1.3. Raportowanie uprawnień użytkowników.
 - 1.4. Opis dotyczący implementacji audytu historii aktywności użytkownika.

2.14.11.6.3 Opis słowników wykorzystywanych w systemie

1. *WTO_DOK_ADM_03* Opis słowników powinien zawierać:

- 1.1. Listę wszystkich słowników.
- 1.2. Opis zarządzania danymi słownikowymi.
- 1.3. Opis procedury aktualizacji danych słownikowych.

2.14.11.6.4 Opis konfiguracji stacji roboczej lub urządzenia klienckiego dla użytkownika systemu

1. *WTO_DOK_ADM_04* Opis powinien zawierać proces przygotowania i konfiguracji stacji roboczej lub urządzenia klienckiego dla użytkownika pracującego w systemie.
2. *WTO_DOK_ADM_05* Opis przygotowania i konfiguracji stacji roboczej przeznaczonej do pracy w systemie powinien zawierać:
 - 2.1. Listę oprogramowania, zawierającą nazwę oprogramowania, producenta, wersję, źródło pakietów instalacyjnych.
 - 2.2. Wymagania sprzętowe.
 - 2.3. Wymagania dotyczące systemu operacyjnego oraz dodatkowego oprogramowania ze wskazaniem wersji minimalnej.
 - 2.4. Instrukcję instalacji oprogramowania.

2.14.11.7 Opis wymagań dla systemów teleinformatycznych w odniesieniu do rozporządzenia w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności (KRI)

1. *WTO_DOK_KRI_01* Opis powinien uwzględniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dn. 16.05.2016 w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności, minimalnych wymagań dla rejestrów publicznych i wymiany informacji w postaci elektronicznej oraz minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych. Dokumentacja systemu teleinformatycznego powinna zawierać m.in.:
 - 1.1. Opis kodowania znaków w dokumentach wysyłanych z systemów teleinformatycznych podmiotów realizujących zadania publiczne lub odbieranych przez takie systemy, także w odniesieniu do informacji wymienianej przez te systemy z innymi systemami na drodze teletransmisji, o ile wymiana ta ma charakter wymiany znaków.
 - 1.2. Opis formatów danych w jakim udostępniane są zasoby informacyjne zgodnie z załącznikiem nr 2 do rozporządzenia.

- 1.3. Opis spełnienia wymagań Web Content Accessibility Guidelines (WCAG 2.0), z uwzględnieniem poziomu AA, określonych w załączniku nr 4 do rozporządzenia.
- 1.4. Opis logów, dzienników systemów zawierających odnotowanie działań użytkowników lub obiektów systemowych polegające na dostępie do:
 - 1.4.1. Systemu z uprawnieniami administracyjnymi.
 - 1.4.2. Konfiguracji systemu, w tym konfiguracji zabezpieczeń.
 - 1.4.3. Przetwarzanych w systemach danych podlegających prawnej ochronie w zakresie wymaganym przepisami prawa.
- 1.5. Opis logów, dzienników systemów zawierający działania użytkowników lub obiektów systemowych, a także inne zdarzenia związane z eksploatacją systemu w postaci:
 - 1.5.1. Działania użytkowników nieposiadających uprawnień administracyjnych.
 - 1.5.2. Zdarzeń systemowych nieposiadających krytycznego znaczenia dla funkcjonowania systemu.
 - 1.5.3. Zdarzeń i parametrów środowiska, w którym eksploatowany jest system teleinformatyczny.

2.14.11.8 Licencje i gwarancje

2.14.11.8.1 Licencje

1. *WTO_DOK_LIC_01* Wykonawca zobowiązany jest przedstawić w dokumentacji listę wszystkich licencji na dostarczone oprogramowanie wraz z opisem sposobu licencjonowania. Opis powinien dotyczyć wszystkich aplikacji wymagających licencjonowania (aplikacje, systemy operacyjne, bazy danych, urządzenia i inne).
2. *WTO_DOK_LIC_02* Lista licencji na oprogramowanie powinna zawierać:
 - 2.1. Nazwę oprogramowania.
 - 2.2. Sposób licencjonowania (np. procesor, użytkownik; informacje o metryce).
 - 2.3. Ilości, rodzaje licencji (np. enterprise, standard) oraz poziom licencji.
 - 2.4. Numer licencji.

2.14.11.8.2 Gwarancje i serwis

1. *WTO_DOK_GW_01* W ramach dokumentacji, wykonawca powinien umieścić informacje dotyczące zasad gwarancyjnych na dostarczany sprzęt/urządzenia i oprogramowanie. Dokumentacja powinna zawierać informacje dotyczące udzielanego wsparcia producenta w tym: terminy obowiązywania gwarancji, numer asysty technicznej, sposób korzystania z asysty technicznej.
2. *WTO_DOK_GW_02* Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać opis usługi serwisowej, który obejmuje:
 - 2.1. Klasyfikację, kategoryzację błędów i awarii.
 - 2.2. Opis procesu zgłaszania błędów i awarii.
 - 2.3. Parametry świadczenia usługi serwisowej:
 - 2.3.1. Okres dostępności serwisu gwarancyjnego.
 - 2.3.2. Czas reakcji serwisu w odniesieniu do poszczególnych kategorii błędów i awarii.
 - 2.3.3. Czas realizacji/usunięcia błędu (dla awarii czas przywrócenia funkcjonalności oraz czas przywrócenia stanu z przed awarii).

2.14.11.9 Procedury**2.14.11.9.1 Procedury eksploatacyjne**

1. *WTO_DOK_PR_01* Wykonawca musi opracować procedury mające na celu zabezpieczenie, bieżące utrzymanie i zapewnienie wysokiej niezawodności działania systemu, w tym:
 - 1.1. Przekazanie inicjalnych haseł do kont administracyjnych systemu wraz z procedurą bezpiecznej zmiany haseł (bez wpływu na funkcjonowanie systemu).
 - 1.2. Procedura odstawienia systemu do konserwacji i ponownego włączenia do pracy produkcyjnej, zawierająca wytyczne odnośnie kolejności wyłączania poszczególnych składowych systemu oraz sposobie weryfikacji poprawności wykonania procedury.
 - 1.3. Procedura aktualizacji systemu zawierająca wytyczne jak bezpiecznie przeprowadzić aktualizację składowych systemu w warstwie infrastruktury i aplikacji oraz opis zawierający zweryfikowanie poprawności jego działania po aktualizacji.

- 1.4. Procedura monitorowania systemu zawierająca wytyczne, które elementy systemu i w jaki sposób powinny być monitorowane w celu zapewnienia wysokiej niezawodności systemu.
- 1.5. Procedura testowa dotycząca elementów systemu łączności.
- 1.6. Procedura administracyjna zawierająca informację o okresowych zadaniach, które muszą być wykonane przez administratora, np. weryfikacja zajętości przestrzeni tabel, konieczność wykonywania analizy tabel, czyszczenia logów itp. wraz ze ścieżkami czynności i opisem ich realizacji.

2.14.11.9.2 Procedury awaryjne i odtworzeniowe

1. *WTO_DOK_PR_02* Wykonawca musi opracować szczegółowe procedury tworzenia kopii zapasowych oraz sposób odtwarzania systemu w przypadku awarii, a także diagnozy systemu w przypadku jego awarii.
2. *WTO_DOK_PR_03* Procedura tworzenia kopii zapasowych systemu zawierająca informacje o:
 - 2.1. Przyjętych harmonogramach, wymaganej częstotliwości i okresie przechowywania kopii.
 - 2.2. Miejscu przechowywania lokalnych kopii składowych systemu (jeżeli są tworzone).
 - 2.3. Opisie konfiguracji i sposobu uruchamiania specyficznych narzędzi i skryptów wykonywania kopii zapasowych.
 - 2.4. Sposobie testowania poprawności wykonania kopii zapasowej.
3. *WTO_DOK_PR_04* Procedura odtwarzania wszystkich składowych systemu po awarii wraz z informacją o sekwencji wykonywania poszczególnych kroków w celu odtworzenia całego systemu wraz z opisem sposobu testowania systemu po wykonaniu odtworzenia.
4. *WTO_DOK_PR_05* Procedura diagnostyki awarii zawierająca wytyczne odnośnie kolejności oraz sposobu sprawdzania poszczególnych składowych systemu.
5. *WTO_DOK_PR_06* Procedura awaryjna dotycząca systemu łączności (uwzględniająca wpływ awarii poszczególnych urządzeń, łączy danych, infrastruktury pasywnej na poszczególne usługi biznesowe świadczone w ramach projektu/systemu).

2.14.11.9.3 Procedura wykonania kopii danych i konfiguracji z systemu produkcyjnego na testowy

1. *WTO_DOK_PR_07* Wykonawca musi opracować szczegółowy opis ukazujący utworzenie instancji testowej systemu powinien zawierać:
 - 1.1. Opis procedury wykonywania kopii danych pochodzących ze środowiska produkcyjnego wraz z opisem procesu importu na środowisko testowe.
 - 1.2. Opis procesu usuwania danych osobowych i wrażliwych i ich ewentualnej zamiany na dane testowe nie zawierające ww.
 - 1.3. Opis procedury archiwizacji danych w instancji testowej.
 - 1.4. Opis procedury czyszczenia danych z instancji testowej.

2.14.11.10 Dokumentacja użytkownika

1. *WTO_DOK_U_01* W przypadku dokumentacji eksploatacyjnej, w której przewidziane są różne kategorie użytkowników, należy uwzględnić instrukcje dla wszystkich grup użytkowników dostarczoną w języku polskim.
2. *WTO_DOK_U_02* Minimalna zawartość dokumentacji dla użytkownika powinna obejmować:
 - 2.1. Instrukcję rozpoczęcia, zawieszania i zakończenia pracy w systemie.
 - 2.2. Instrukcję użytkownika zawierającą opis wykonywania zadań w systemie z uwzględnieniem różnych wariantów ich wykonania.
 - 2.3. Szczegółowy opis funkcjonalności systemu.
 - 2.4. Opis ścieżek obsługi procesów.
 - 2.5. Dokładny opis raportów generowanych w systemie. Opis powinien zawierać informacje dotyczące parametryzacji, filtrowania i innych elementów personalizacyjnych dostępnych dla użytkownika oraz proces eksportowania raportów do narzędzi zewnętrznych.
 - 2.6. Opis komunikatów błędu wraz z podaniem rozwiązań.
 - 2.7. Przedstawienie systemu pomocy.
 - 2.8. Instrukcja pracy awaryjnej.

2.9. Szkolenie w wersji elektronicznej, w formie pozwalającej na przeprowadzenie szkolenia w oprogramowaniu (Moodle), wraz z prawem licencyjnym pozwalającym szczególności na:

2.9.1. Swobodne wykorzystanie przekazanych materiałów w ramach kursu na potrzeby szkoleniowe, w zakresie w jakim CUI uzna za stosowne.

2.9.2. Swobodną ingerencję dotyczącą zawartości kursu w tym zawartości merytorycznych jak i treści, materiałów graficznych i audiowizualnych zawartych w przekazanym kursie.

2.14.11.11 Wymogi dokumentacji w odniesieniu do danych osobowych

1. *WTO_DOK_DO_01* Informacje dotyczące przetwarzanych danych osobowych powinny zostać zebrane w osobnym dokumencie /odrębnych dokumentach poświęconemu /poświęconych temu zagadnieniu.
2. *WTO_DOK_DO_02* Dokument powinien zawierać elementy odnoszące się do przetwarzania, w tym przechowywania danych osobowych (tzw. zwykłych bądź wrażliwych) w rozumieniu Ustawy z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych zwanej dalej Ustawą przy założeniu, że zastosowano środki bezpieczeństwa na poziomie wysokim, określonym zgodnie z definicją określoną w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie dokumentacji przetwarzania danych osobowych oraz warunków technicznych i organizacyjnych, jakim powinny odpowiadać urządzenia i systemy informatyczne służące do przetwarzania danych osobowych, zwanym dalej Rozporządzeniem-w okresie ich obowiązywania. Od dnia stosowania przepisów rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady Europy 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych) należy zapewnić zgodność dokumentacji w odniesieniu do danych osobowych z w/w rozporządzeniem, a także wydanych na jego podstawie ustaw, rozporządzeń, rekomendacji, zaleceń, a także standardów i dokumentów Zamawiającego.
3. *WTO_DOK_DO_03* W przypadku przetwarzania w systemie danych osobowych wymagane jest opisanie następujących elementów określonych w Rozporządzeniu, a w szczególności:
 - 3.1. Wykaz lokalizacji tworzących obszar, w których przetwarzane są dane osobowe (wykaz budynków, pomieszczeń lokalizacji serwerów i stacji roboczych).

- 3.2. Wykaz zbiorów danych osobowych wraz ze wskazaniem programów zastosowanych do przetwarzania tych danych.
- 3.3. Opis struktury zbiorów danych wraz ze schematem wskazującym zawartość poszczególnych pól informacyjnych i powiązania między nimi. Minimalny zakres powinien zawierać:
 - 3.3.1. Schemat bazy danych.
 - 3.3.2. Nazwy tabel.
 - 3.3.3. Nazwy pól.
 - 3.3.4. Właściwości pól.
 - 3.3.5. Opisane klucze główne i/lub obce.
- 3.4. Logiczną interpretacją danych jak również sposób przepływu danych pomiędzy poszczególnymi systemami/podsystemami.
- 3.5. Opis dostarczonych rozwiązań technicznych oraz organizacyjnych zapewniających poufność, integralność i rozliczalność przetwarzanych danych z uwzględnieniem:
 - 3.5.1. Opisu zawierającego implementację realizacji przez system automatycznego zapisywania zatwierdzonych w systemie danych wraz z wskazaniem miejsca przechowywania informacji w systemie:
 - 3.5.1.1. Daty pierwszego wprowadzenia danych do systemu oraz kolejnych dat ich modyfikacji.
 - 3.5.1.2. Identyfikatora użytkownika wprowadzającego oraz modyfikującego dane.
 - 3.5.1.3. Informacji audytowych zawierających historię poszczególnych wartości zmodyfikowanych z jednoznacznym przypisaniem ich do identyfikatora użytkownika przeprowadzającego modyfikacje w systemie.
 - 3.5.1.4. Podanie źródła danych, jeżeli przetwarzane dane nie zostały pozyskane od osoby której dotyczą.
 - 3.5.1.5. Informacji o odbiorcach, w rozumieniu art. 7 pkt 6 z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych, którym dane osobowe zostały udostępnione, dacie i zakresie tego udostępnienia.

- 3.5.1.6. Informacji dotyczącej sprzeciwu przetwarzania danych osobowych przez osobę, której dane te dotyczą.
- 3.5.2. Opisu zawierającego mechanizm logowania do systemu i przechowywania historii logowań do systemu zawierający wskazanie miejsca przechowywania informacji dotyczących:
- 3.5.2.1. Datę prób logowań do systemu z informacją o udanym lub nie procesie logowania przez użytkownika,
- 3.5.2.2. Identyfikator użytkownika,
- 3.5.2.3. Adres IP urządzenia, z którego nastąpiło zalogowanie/próba logowania.
- 3.5.3. Wykaz uprawnień – ról, profili dających dostęp do danych osobowych lub danych wrażliwych/ szczególnych kategorii danych z wyszczególnieniem praw dostępowych do danych (odczyt, zapis, modyfikacja).
- 3.5.4. Zapis potwierdzający implementację w systemie automatycznego mechanizmu wymuszającego zmianę hasła przez użytkownika, nie rzadziej niż z określoną częstotliwością (parametr konfigurowalny w systemie, np. 1 / 30 dni).
- 3.5.5. Opisu dostępu do funkcjonalności umożliwiającej sporządzenie raportu i jego wydruk.
- 3.5.6. Szczegółowych informacji dotyczących przetwarzania danych wrażliwych/szczególnych kategorii danych, danych biometrycznych, profilowania, zautomatyzowanego podejmowania decyzji dotyczących osób fizycznych i ich konsekwencji, stosowanych mechanizmów pseudonimizacji oraz anonimizacji - o ile mają miejsce w systemie.
- 3.6. Opis zastosowanych metod i środków uwierzytelniania.
- 3.7. Opis elementów programowych i sprzętowych zabezpieczający system informatyczny przed działaniem szkodliwego oprogramowania oraz oprogramowania, którego celem jest uzyskanie nieuprawnionego dostępu do systemu.
- 3.8. Opis zabezpieczeń chroniących przed utratą danych spowodowaną awarią zasilania lub zakłóceniami w sieci zasilającej.

- 3.9. Opis zawierający wyszczególnienie realizacji pozostałych wymogów odnoszących się do środków technicznych i organizacyjnych określonych w Załączniku do Rozporządzenia dla poziomu bezpieczeństwa zdefiniowanym na poziomie wysokim.
- 3.10. Dokument powinien zawierać odwołania do instrukcji użytkownika oraz procedur eksploatacyjnych zawierających informacje o:
- 3.10.1. Procedurze i instrukcji rozpoczęcia, zawieszania i zamykania pracy w systemie.
 - 3.10.2. Procedury tworzenia kopii zapasowych zbiorów danych oraz programów i narzędzi programowych służących do ich przetwarzania.
 - 3.10.3. Sposobie, miejscu i okresie przechowywania nośników informacji zawierających dane osobowe oraz kopie zapasowe.
 - 3.10.4. Procedurze wykonywania przeglądów i konserwacji systemów oraz nośników informacji służących do przetwarzania danych osobowych.

2.14.12 Projektowanie

1. *WTO_PR01* Wykonawca zobowiązany jest do zaprojektowania całości zakresu zadania wynikającego z zawartej Umowy.
2. *WTO_PR02* Wykonawca zobowiązany jest do wykonania i przedstawienia Zamawiającemu szczegółowej dokumentacji projektowej (Projekt Techniczny) systemu wraz z harmonogramem prac.
3. *WTO_PR03* Wymagane jest, aby Projekt Techniczny został sporządzony z uwzględnieniem wymagań Zamawiającego określonych w OPZ i Umowie, oraz wymagań sformułowanych przez Zamawiającego i uzgodnionych z Wykonawcą podczas wykonywania Przedmiotu Umowy.
4. *WTO_PR04* Wymagane jest, aby Projekt Techniczny został przekazany Zamawiającemu w jego siedzibie w 2 egzemplarzach (słownie: dwóch egzemplarzach) w wersji papierowej oraz w wersji elektronicznej.

2.14.13 Dostawa

1. *WTO_DOS01* Wymagane jest, aby w ramach dostawy Wykonawca dostarczył:
 - 1.1. Nośniki z wytworzonym lub zmodyfikowanym Oprogramowaniem.
 - 1.2. Licencje na użytkowanie Oprogramowania.
 - 1.3. Dokumentację:

- 1.3.1. Projektową (Projekt techniczny).
- 1.3.2. Dokumentację powykonawczą.
2. *WTO_DOS02* Wykonawca zobowiązany jest do zgodnego z harmonogramem realizacji dostaw produktów projektu zgłaszania gotowości poszczególnych produktów, ich udostępniania na środowisku testowym/produkcyjnym oraz przedstawienia protokołów z realizacji testów wewnętrznych z wynikiem pozytywnym.

2.14.14 Wdrożenie

1. *WTO_WDR01* Wymagane jest, aby ramach wdrożenia Wykonawca przygotował szczegółowy plan wdrożenia oraz harmonogram prac wdrożeniowych (będący elementem Dokumentacji projektowej), korelujący z harmonogramem „Harmonogram realizacji etapów Przedmiotu zamówienia” Załącznik nr 6 do OPZ. Przygotowanie planu wdrożenia uwzględniać ma również procedurę opisaną w Załączniku nr 8 do OPZ tj. Wdrażanie funkcjonalności ITS na nowym środowisku.
2. *WTO_WDR02* Scenariusze testów funkcjonalnych i integracyjnych muszą być elementem Dokumentacji projektowej i będą podlegać zatwierdzeniu przez Zamawiającego wraz z Dokumentacją projektową.
3. *WTO_WDR03* Wymagane jest, aby po zatwierdzeniu przez Zamawiającego Projektu technicznego (Dokumentacja projektowa), Wykonawca dostarczył komponenty infrastruktury sprzętowej (Infrastruktury Przetwarzania i Przechowywania danych).
4. *WTO_WDR04* Wymagane jest, aby Wykonawca utworzył testowe środowisko sprzętowo-programowe, które musi odpowiadać funkcjonalnie środowisku produkcyjnemu Zamawiającego. W tym celu, na utworzonym przez Wykonawcę środowisku testowym, Wykonawca musi odtworzyć środowisko produkcyjne Zamawiającego w zakresie umożliwiającym przeprowadzenie testów funkcjonalnych i integracyjnych.
5. *WTO_WDR05* Wymagane jest, aby Wykonawca wdrożył i skonfigurował nowo dostarczane i modyfikowane Oprogramowanie na wykonanym środowisku testowym.
6. *WTO_WDR06* Wymagane jest, aby w ramach wdrożenia Wykonawca przeprowadził na przygotowanym środowisku testowym wszystkie wymagane testy na podstawie przygotowanych i zatwierdzonych scenariuszy, w tym:
 - 6.1. Testy funkcjonalne i integracyjne.
 - 6.2. Testy niezawodnościowe i disaster recovery.

6.3. Testy wydajnościowe.

7. *WTO_WDR07* Wymagane jest, aby testy funkcjonalne dotyczyły wszystkich dostarczanych nowych lub modyfikowanych w ramach Przedmiotu zamówienia funkcjonalności Oprogramowania.
8. *WTO_WDR08* Testy funkcjonalne muszą obejmować weryfikację Funkcjonalności poszczególnych Modułów oraz ich współdziałania w realizacji kompletnych procesów biznesowych, w tym komunikacji wewnętrznej i komunikacji z systemami zewnętrznymi. W związku z aktualizacją wersji szyny ESB-ITS Wykonawca zobowiązany jest, po podniesieniu wersji szyny ESB-ITS, do zweryfikowania poprawności wszystkich dotychczasowych procesów szyny ESB-ITS. Jeżeli zaistnieje konieczność, to Wykonawca zobowiązany jest przepisać istniejące procesy, zapewniając ich dotychczasową funkcjonalność. Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić testy potwierdzające poprawność wszystkich procesów (istniejących i nowo projektowanych).
9. *WTO_WDR09* Przed wdrożeniem zmian na środowisko produkcyjne Wykonawca musi poprzedzić odpowiednimi testami integracyjnymi prawidłowe funkcjonowanie nowo dostarczanych elementów, zmiany zastępowanych elementów systemu ITS oraz ich współdziałanie z istniejącymi elementami systemu ITS. W tym celu Wykonawca musi przeprowadzić testy integracyjne z obecnie działającym systemem ITS (dostarczane elementy muszą być zgodne z obecnie funkcjonującymi rozwiązaniami) z udziałem obecnego Wykonawcy systemu ITS.
10. *WTO_WDR10* Zamawiający przed wdrożeniem zmian na środowisko produkcyjne wymaga przedstawienia przez Wykonawcę dokumentów potwierdzających od obecnego Wykonawcy systemu ITS, że nowo dostarczane rozwiązania dobrze funkcjonują z istniejącym systemem ITS i nie powodują zakłóceń w jego działaniu.
11. *WTO_WDR11* Wymagane jest, aby po pozytywnym zakończeniu testów funkcjonalnych i integracyjnych na środowisku testowym Wykonawca zainstalował i skonfigurował dostarczane rozwiązania na środowisku produkcyjnym Zamawiającego w/g Metodyki Zarządzania Projektem określonej przez Zamawiającego.
12. *WTO_WDR12* Wymagane jest, aby Wykonawca przeprowadził testy na środowisku produkcyjnym. Jeżeli wdrożenie nowej wersji szyny ESB będzie wymuszało zmianę lub rekonfigurację istniejących procesów systemu ITS, Wykonawca będzie musiał przeprowadzić

testy całego systemu ITS, w którym są wykorzystywane istniejące przepływy danych (z użyciem szyny ESB).

13. *WTO_WDR13* Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia wdrożenia nowych funkcjonalności oraz zmian Oprogramowania w taki sposób, aby na każdym jego etapie zachowana była ciągłość działania istniejącego Systemu ITS i świadczonych przez niego usług z wyłączeniem zaplanowanych i zaakceptowanych przez Zamawiającego przerw.
14. *WTO_WDR14* Dostawa wymaganych komponentów zaślepkowych do testowania komunikacji zewnętrznej oraz komponentów do testów нефunkcjonalnych jest zobowiązaniem Wykonawcy.
15. *WTO_WDR15* Zamawiający dopuszcza możliwość przeprowadzenia częściowych testów funkcjonalnych Oprogramowania (Modułów/Podsystemów), a po pozytywnym zakończeniu wszystkich częściowych testów funkcjonalnych – przeprowadzenie całłościowych testów integracyjnych, wydajnościowych i/lub disaster-recovery.
16. *WTO_WDR16* Wykonawca zobowiązany jest do uruchomienia aplikacji pozwalającej na monitorowanie i analizowanie przepływów na szynie danych ESB. Dopuszcza się wykorzystanie w tym celu oprogramowania dostarczanego wraz z szyną danych ESB.

2.14.15 Szkolenia

1. *WTO_SZKOL01* Wymagane jest, aby Wykonawca przeprowadził szkolenia dla użytkowników i administratorów dla obszaru aplikacji autorskich wdrożonych w ramach Przedmiotu zamówienia osobno dla Etapu I oraz Etapu II, w wymiarze min. 8 h szkoleniowych dla każdego Modułu / Podsystemu.
2. *WTO_SZKOL02* Wymagane jest, aby Wykonawca przeprowadził szkolenia certyfikowane dla użytkowników i administratorów dla obszaru aplikacji zewnętrznych wdrożonych w ramach realizacji projektu, dla których dostępne są autoryzowane szkolenia w wymiarze min. 4 h szkoleniowych dla każdej aplikacji zewnętrznej (dla której są dostępne szkolenia certyfikowane).
3. *WTO_SZKOL03* Szkolenia muszą być zaplanowane w sposób uwzględniający pracę w trybie całodobowym (24/7/365).
4. *WTO_SZKOL04* Szkolenie dla użytkowników i administratorów musi obejmować część teoretyczną i praktyczną.

5. *WTO_SZKOL05* Szkolenie musi obejmować całość zagadnień niezbędnych do prawidłowej obsługi i użytkowania systemu.
6. *WTO_SZKOL06* Szkoleniem powinni zostać objęci delegowani w ramach Projektu pracownicy Zamawiającego.
7. *WTO_SZKOL07* Wymagane jest, aby Wykonawca dostarczył wymagane materiały szkoleniowe.
8. *WTO_SZKOL08* Wymagane jest, aby Wykonawca zakończył etap szkoleń Etapu I oraz Etapu II poprzez weryfikację zdobytych umiejętności przez osoby szkolone na podstawie testu oraz uzgodnionych z Zamawiającym zadań do wykonania, sprawdzających poziom przygotowania szkolonych pracowników do samodzielnej obsługi systemu.
9. *WTO_SZKOL09* Wymagane jest, aby Wykonawca po zakończeniu szkolenia przedstawił Zamawiającemu raport z poziomu umiejętności szkolonych osób osiągnięty w czasie szkoleń.

2.14.16 Odbiory

2.14.16.1 Zasady ogólne

1. *WTO_ODB_O_01* Odbiór Przedmiotu zamówienia dokonywany będzie etapowo zgodnie z harmonogramem „Harmonogram realizacji etapów Przedmiotu zamówienia” Załącznik nr 6 do OPZ.
2. *WTO_ODB_O_02* Przedmiotem odbiorów będzie:
 - 2.1. W ramach Etapu I :
 - 2.1.1.Etap I A:
 - Dokumentacja projektowa.
 - Dostawa i uruchomienie Infrastruktury Przechowywania i Przetwarzania Danych.
 - 2.1.2.Etap I B:
 - Wdrożenie Systemu - Rozbudowa narzędzi informatycznych Systemu ITS – część A
 - Szkolenia w zakresie zadań Etapu I.
 - 2.2. W ramach Etapu II:
 - Wdrożenia Systemu - Rozbudowa narzędzi informatycznych Systemu ITS - część B.
 - Szkolenia w zakresie zadań Etapu II.
3. *WTO_ODB_O_03* Wykonawca zgłaszając gotowość do odbioru Etapu I, ma obowiązek przekazania kompletnej Dokumentacji projektowej.

4. *WTO_ODB_O_03* Wykonawca zgłaszając gotowość do odbioru Etapu I oraz II , ma obowiązek załączyć kompletną Dokumentację powykonawczą, w tym opracowane przez Wykonawcę scenariusze testowe, a także protokoły z testów przeprowadzonych przez Wykonawcę.
5. *WTO_ODB_O_04* Wykonawca zobowiązuje się do przekazywania Zamawiającemu wszystkich Produktów związanych z realizacją Przedmiotu Zamówienia do siedziby Zamawiającego, w terminie każdorazowo uzgodnionym przez Wykonawcę z Zamawiającym, w formie pisemnej (w przypadku Protokołów Odbioru Etapu, Protokołu Odbioru Końcowego Zamawiający wymaga dwóch egzemplarzy) oraz w formie elektronicznej na płytach CD-ROM/DVD-ROM z wykorzystaniem jednego lub kilku z następujących formatów zapisu plików:
 - 5.1. MS Word (wersje ostateczne dokumentów oraz ich wersje robocze).
 - 5.2. PDF (wersje ostateczne dokumentów).
 - 5.3. MS Excel (w przypadku dużych zestawień tabelarycznych).
 - 5.4. HTML.
 - 5.5. Inne wymagane Umową lub za zgodą Zamawiającego.
 - 5.6. W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Zamawiającego, dopuszcza się przekazanie wybranych Produktów tylko w formie elektronicznej.
6. *WTO_ODB_O_06* Dokonanie odbioru wszystkich poszczególnych Etapów Przedmiotu Zamówienia podlegających odbiorowi jest równoznaczne z odbiorem końcowym Przedmiotu Zamówienia – Część III postępowania przetargowego. Strony potwierdzą dokonanie odbioru końcowego Systemu podpisaniem Protokołu Odbioru Końcowego.
7. *WTO_ODB_O_07* Protokół Odbioru Końcowego sporządza się w dwóch egzemplarzach.

2.14.16.2 Odbiór Etapu I

2.14.16.2.1 Etap I A:

Dokumentacja projektowa:

1. *WTO_ODB_E1A_01* Przekazanie Zamawiającemu Dokumentacji projektowej będzie potwierdzana przez Zamawiającego Protokołem Przekazania w dniu przekazania Zamawiającemu.
2. *WTO_ODB_E1A_02* Zamawiający może w terminie 14 dni roboczych (słownie: czternastu dni) od daty przekazania Dokumentacji projektowej zgłosić uwagi, poprawki lub zastrzeżenia, które Wykonawca będzie zobowiązany uwzględnić i wprowadzić do Dokumentacji projektowej.

3. *WTO_ODB_E1A_03* W przypadku zgłoszenia uwag przez Zamawiającego, Wykonawca zobowiązany jest protokolarnie przekazać Zamawiającemu poprawioną Dokumentację projektową w terminie 7 dni roboczych (słownie: siedmiu dni) liczonym od dnia zgłoszenia uwag, poprawek i zastrzeżeń.
4. *WTO_ODB_E1A_04* Zamawiający powiadomi Wykonawcę w formie pisemnej oraz elektronicznej, w terminie 7 dni roboczych (słownie: siedmiu dni) od dnia przekazania poprawionej Dokumentacji projektowej, o jego akceptacji bądź braku akceptacji wraz z uzasadnieniem przyczyn braku akceptacji. W przypadku braku akceptacji Dokumentacji projektowej procedura opisana w ust. 2 i 3 może zostać powtórzona.
5. *WTO_ODB_E1A_05* Dokumentację projektową uważa się za wykonaną i odebraną z chwilą podpisania przez Strony bez zastrzeżeń Protokołu Odbioru Etapu I.
6. *WTO_ODB_E1A_06* Protokół Odbioru Etapu I sporządza się w dwóch egzemplarzach.

Dostawa i uruchomienie Infrastruktury Przechowywania i Przetwarzania Danych:

1. *WTO_ODB_E1A_07* Dostawa sprzętu i licencji będzie potwierdzana przez Zamawiającego Protokołem Przekazania w dniu przekazania Zamawiającemu.
2. *WTO_ODB_E1A_08* Protokół Przekazania musi potwierdzać dostawę przedmiotu zamówienia spełniającego wymagania niniejszego postępowania, zawierać jego dane identyfikacyjne, w tym numery seryjne lub kody licencyjne oraz potwierdzać wykonanie zakresu wymaganych usług.
3. *WTO_ODB_E1A_09* Protokół Przekazania sporządza się w dwóch egzemplarzach.

2.14.16.2.2 Etap I B:

Wdrożenie Systemu - Rozbudowa narzędzi informatycznych Systemu ITS - część A

1. *WTO_ODB_E1B_01* Wykonawca zgłaszać będzie Zamawiającemu w formie pisemnej gotowość do odbioru poszczególnych Podsystemów / Modułów wykonanych w ramach zadania: Wdrożenia Systemu - Rozbudowa narzędzi informatycznych Systemu ITS - część A.
2. *WTO_ODB_E1B_02* Po zakończeniu prac wdrożeniowych dla każdego Podsystemu / Modułu prac przedstawiciele Stron przeprowadzą czynności ich odbioru.

Szkolenia

3. *WTO_ODB_E1B_03* Zakończenie realizacji usług związanych ze szkoleniami będzie potwierdzane przez Zamawiającego Protokołem Odbioru Częściowego potwierdzającym realizację zadania Szkolenia w dniu ich zakończenia.

4. *WTO_ODB_E1B_04* Protokół Odbioru Częściowego - Szkolenia musi potwierdzać zakres zrealizowanych prac spełniający wymagania niniejszego postępowania.
5. *WTO_ODB_E1B_05* Protokół Odbioru Częściowego - Szkolenia sporządza się w dwóch egzemplarzach.

Testy Odbioru Etapu I

6. *WTO_ODB_E1B_06* Zamawiający dopuszcza przeprowadzenie odbiorów częściowych Etapu I, jako odbioru poszczególnych Podsystemów / Modułów. Podział na etapy prac wdrożeniowych Systemu określa „Harmonogram realizacji etapów Przedmiotu zamówienia” - Załącznik nr 6 do OPZ.
7. *WTO_ODB_E1B_07* Odbiór poszczególnych prac wykonanych w zakresie Etapu I dokonywany będzie w formie pisemnej w ustalonym przez Strony terminie, nie później jednak niż w terminie 5 dni roboczych (słownie: pięciu dni) od zgłoszenia przez Wykonawcę gotowości do odbioru, zgodnie z „Harmonogram realizacji etapów Przedmiotu zamówienia” - Załącznik nr 6 do OPZ.
8. *WTO_ODB_E1B_08* Zastrzeżenia, co do zakresu i jakości wykonanych prac uniemożliwiających dokonanie odbioru Zamawiający przekaże Wykonawcy w formie pisemnej nie później niż w terminie 5 dni roboczych (słownie: pięciu dni) od ustalonego przez strony terminu w pkt 7. Wykonawca jest zobowiązany do odpowiedzi na zgłoszone zastrzeżenia w terminie 5 dni roboczych (słownie: pięciu dni). Odpowiedź musi określać sposób i czas usunięcia wskazanych zastrzeżeń. Etapy prac zostaną ponownie przedstawione do odbioru.
9. *WTO_ODB_E1B_09* Niezłożenie przez Zamawiającego w terminie określonym w pkt 8 zastrzeżeń, co do jakości i zakresu odbieranego etapu prac jest podstawą do sporządzenia Protokołu Odbioru Etapu I i odbioru etapu prac.
10. *WTO_ODB_E1B_10* Dokonanie odbioru wszystkich prac, będących w zakresie Etapu I, podlegających odbiorowi jest równoznaczne z odbiorem końcowym Etapu I. Strony potwierdzą dokonanie odbioru końcowego Etapu I podpisaniem Protokołu Odbioru Etapu I.
11. *WTO_ODB_E1B_11* Protokół Odbioru Etapu I sporządza się w dwóch egzemplarzach.

2.14.16.3 Odbiór Etapu II

Wdrożenie Systemu - Rozbudowa narzędzi informatycznych Systemu ITS – część B

1. *WTO_ODB_E2_01* Wykonawca zgłaszać będzie Zamawiającemu w formie pisemnej gotowość do odbioru poszczególnych Podsystemów / Modułów w ramach Etapu II wykonanych w

ramach zadania: Wdrożenia Systemu - Rozbudowa narzędzi informatycznych Systemu ITS - część B.

2. *WTO_ODB_E2_02* Po zakończeniu prac wdrożeniowych dla każdego Podsystemu / Modułu prac przedstawiciele Stron przeprowadzą czynności ich odbioru.

Szkolenia

3. *WTO_ODB_E2_03* Zakończenie realizacji usług związanych ze szkoleniami będzie potwierdzane przez Zamawiającego Protokołem Odbioru Częściowego - Szkolenia w dniu ich zakończenia.
4. *WTO_ODB_E2_04* Protokół Odbioru Częściowego - Szkolenia musi potwierdzać zakres zrealizowanych prac spełniający wymagania niniejszego postępowania.
5. *WTO_ODB_E2_05* Protokół Odbioru Częściowego - Szkolenia sporządza się w dwóch egzemplarzach.

Testy odbioru Etapu II

6. *WTO_ODB_E2_06* Zamawiający dopuszcza przeprowadzenie odbiorów częściowych Etapu II, jako odbioru poszczególnych Podsystemów / Modułów. Podział na etapy prac wdrożeniowych Systemu określa „Harmonogram realizacji etapów Przedmiotu zamówienia” - Załącznik nr 6 do OPZ.
7. *WTO_ODB_E2_07* Odbiór poszczególnych prac wykonanych w zakresie Etapu II dokonywany będzie w formie pisemnej w ustalonym przez Strony terminie, nie później jednak niż w terminie 5 dni roboczych (słownie: pięciu dni) od zgłoszenia przez Wykonawcę gotowości do odbioru, zgodnie z „Harmonogram realizacji etapów Przedmiotu zamówienia” - Załącznik nr 6 do OPZ.
8. *WTO_ODB_E2_08* Zastrzeżenia, co do zakresu i jakości wykonanych prac uniemożliwiających dokonanie odbioru Zamawiający przekazuje Wykonawcy w formie pisemnej nie później niż w terminie 5 dni roboczych (słownie: pięciu dni) od ustalonego przez strony terminu w pkt 7. Wykonawca jest zobowiązany do odpowiedzi na zgłoszone zastrzeżenia w terminie 5 dni roboczych (słownie: pięciu dni). Odpowiedź musi określać sposób i czas usunięcia wskazanych zastrzeżeń. Etapy prac zostaną ponownie przedstawione do odbioru. Kolejne ewentualne zastrzeżenia Zamawiającego nie mogą wykraczać poza uprzednio już przez niego zgłaszane.
9. *WTO_ODB_E2_09* Niezłożenie przez Zamawiającego w terminie określonym w pkt 8 zastrzeżeń, co, do jakości i zakresu odbieranego etapu prac jest podstawą do sporządzenia Protokołu Odbioru Etapu II i odbioru etapu prac.

10. *WTO_ODB_E2_10* Dokonanie odbioru wszystkich prac, będących w zakresie Etapu II, podlegających odbiorowi jest równoznaczne z odbiorem końcowym Etapu II. Strony potwierdzą dokonanie odbioru końcowego Etapu II podpisaniem Protokołu Odbioru Etapu II.
11. *WTO_ODB_E2_11* Protokół Odbioru Etapu II sporządza się w dwóch egzemplarzach.

2.14.17 Licencjonowanie

1. *WTO_LIC01* Z chwilą podpisania Protokołu Odbioru Końcowego Wykonawca udzieli Zamawiającemu licencji na Oprogramowanie.
2. *WTO_LIC02* Wykonawca obowiązany jest dostarczyć wszystkie licencje Oprogramowania niezbędne do prawidłowego funkcjonowania Systemu oraz realizacji opisanych przez Zamawiającego w OPZ Funkcjonalności, w tym licencje dla:
 - 2.1. Oprogramowania licencjonowanego;
 - 2.2. Oprogramowania dedykowanego (wykonywanego w ramach i na potrzeby umowy).
3. *WTO_LIC03* Wykonawca udzieli Zamawiającemu niewyłącznej, nieograniczonej w czasie, licencji na korzystanie z Oprogramowania licencjonowanego na standardowych warunkach licencyjnych producentów tego Oprogramowania licencjonowanego z zastrzeżeniem postanowień pkt. 4, i/lub pkt. 6.
4. *WTO_LIC04* Warunki udzielonych licencji na Oprogramowania licencjonowane i dedykowane nie mogą mieć ograniczeń ilościowych w zakresie rozbudowy i możliwości dodawania kolejnych funkcjonalności i urządzeń do systemu (np. tablic DIP itp.).
5. *WTO_LIC05* Dla zastosowanego Oprogramowania licencjonowanego i dedykowanego Wykonawca zobowiązany jest zapewnić asystę techniczną producenta w okresie nie krótszym niż 36 miesięcy liczone od dnia podpisania Protokołu Odbioru Końcowego Systemu z uwzględnieniem ewentualnych zmian lub aktualizacji i dostosowań wymuszonych zmianami prawa lub właściwych dla Przedmiotu Zamówienia przepisów wykonawczych udostępnianych przez producentów tego Oprogramowania licencjonowanego.
6. *WTO_LIC06* Warunki udzielonych licencji Oprogramowania licencjonowanego i dedykowanego nie mogą ograniczać możliwości utrzymania i rozwoju Systemu przez Zamawiającego w zakresie dedykowanych funkcjonalności i wynikających z przepisów prawa oraz w zakresie Funkcjonalności dedykowanych dla Przedmiotu Zamówienia.
7. *WTO_LIC07* W przypadku, gdy Wykonawca dokonuje modyfikacji istniejącego w ramach Systemu ITS Oprogramowania w całości lub jego części (Moduł / Podsystem) to Wykonawca zobowiązany jest do dostarczania nowej licencji na cały modyfikowany Moduł / Podsystem. Nowe warunki licencyjne na modyfikowany Moduł / Podsystem muszą w pełni odpowiadać

warunkom licencyjnym dotyczącym Modułu / Podsystemu sprzed daty jego modyfikacji z zastrzeżeniem postanowień pkt. 4, i/lub pkt. 6.

8. *WTO_LIC08* Udzielone licencje nie mogą ograniczać prawa Zamawiającego do udostępnienia Dokumentacji w tym Dokumentacji Technicznej podmiotom trzecim w zakresie związanym z budową i rozwojem Systemu lub budową i rozbudową innych systemów dla Zamawiającego, w tym w szczególności udostępniania Dokumentacji w tym Dokumentacji Technicznej dla potrzeb prowadzenia postępowań o udzielenie zamówienia publicznego.
9. *WTO_LIC09* Licencje Oprogramowania muszą uwzględniać prawo do wykorzystania w ramach środowiska wirtualnego.
10. *WTO_LIC10* Wykonawca zobowiązany jest do przeniesienia na Zamawiającego autorskich praw majątkowych do Oprogramowania dedykowanego na warunkach określonych w Umowie, chyba że Oprogramowanie dedykowane zostało oparte na rozwiązaniach lub licencjach typu „Open Source”.
11. *WTO_LIC11* W zakresie rozwiązań Oprogramowania dedykowanego opartych na licencjach „Open Source” Wykonawca zapewni Zamawiającemu prawa licencyjne zgodnie z wymaganiami stosownych licencji typu „Open Source” (np. licencją otwartego oprogramowania (Open Source), systemu licencjonowania praw autorskich "copyleft", powszechną licencją publiczną GNU (Gnu General Public License), powszechną licencją GNU dla bibliotek (GNU Library General Public License), mniejszą ogólną powszechną licencją GNU (GNU Lesser General Public License), licencją Mozilla, licencją dystrybucji oprogramowania Berkeley (Berkeley Software Distribution License), licencją inicjatywy otwartego oprogramowania (Open Source Initiative License), licencją MIT, Apache, licencjami domeny publicznej (Public Domain Licenses) lub podobną.
12. *WTO_LIC12* Z tytułu przeniesienia na Zamawiającego autorskich praw majątkowych do Oprogramowania dedykowanego lub zapewnienia praw licencyjnych dla Oprogramowania dedykowanego zgodnie z wymaganiami stosownych licencji typu „Open Source” nie służy Wykonawcy odrębne wynagrodzenie poza określonym w Umowie.
13. *WTO_LIC13* Zamawiający wymaga zdeponowania przez Wykonawcę kodów źródłowych ~~Oprogramowania licencjonowanego oraz~~ Oprogramowania dedykowanego w najbardziej aktualnej wersji produkcyjnej umożliwiające ich prawidłową kompilację do wersji pozwalającej na prawidłową instalację.
14. ~~*WTO_LIC14* Zamawiający może użyć zdeponowanych kodów źródłowych Oprogramowania licencjonowanego wyłącznie w przypadku likwidacji, ogłoszenia upadłości, zaprzestania rozwoju Oprogramowania licencjonowania Systemu (w całości lub jego~~

~~Podsystemów/Modułów składowych) przez Wykonawcę posiadającego autorskie prawa majątkowe do Oprogramowania aplikacyjnego Systemu.~~

15. *WTO_LIC15* Depozyt kodów źródłowych Oprogramowania dedykowanego może być użyty przez Zamawiającego bez ograniczeń.
16. *WTO_LIC16* Wykonawca w ramach gwarancji zdeponuje u Zamawiającego kody źródłowe w terminie 7 dni roboczych od przekazania oprogramowania w użytkowanie. Zamawiający będzie weryfikował dokonanie zdeponowania wszystkich niezbędnych kodów źródłowych przed podpisaniem Protokołu Odbioru Końcowego Przedmiotu Zamówienia i/lub podpisaniem Protokołu Odbioru Częściowego, w którym przedmiotem odbioru będzie funkcjonalność Modułu/Podsystemu.
17. *WTO_LIC17* Do kodów źródłowych należy dołączyć:
 - 17.1. Opis struktur katalogów kodów źródłowych oraz opis standardu nazewnictwa plików źródłowych i wynikowych.
 - 17.2. Specyfikację środowiska sprzętowo - systemowego wymaganego do przeprowadzenia procedury generacji kodu wynikowego.
 - 17.3. Instrukcję generacji kodu wynikowego.
 - 17.4. Narzędzia do przygotowania wersji instalacyjnych wytworzonego oprogramowania (wersji pełnej, aktualizacji, poprawek) wraz z dokumentacją użytkowania.
 - 17.5. Narzędzia do instalacji wytworzonego Oprogramowania dedykowanego wraz z dokumentacją instalacji.
18. *WTO_LIC18* Kody źródłowe oraz wszystkie dokumenty i narzędzia, powinny być zdeponowane w wersji elektronicznej, redundantnie - na dwóch nośnikach o gwarantowanej trwałości (nie krótszej niż 10 lat) w zamkniętych kopertach.
19. *WTO_LIC19* W ramach obowiązków gwarancyjnych w przypadku zmian wprowadzonych przez Wykonawcę w kodzie źródłowym ~~Oprogramowania licencjonowanego lub~~ Oprogramowania dedykowanego (w całości systemu lub w Podsystemach/ Modułach składowych) poprzez dostarczenie poprawek lub nowej wersji, Wykonawca dołączy do depozytu najbardziej aktualną wersję kodu źródłowego, na każde wezwanie Zamawiającego w terminie 7 dni od dnia wezwania. W przypadku braku wezwania, nie rzadziej niż raz w roku w okresie obowiązywania gwarancji. W przypadku zmian wprowadzonych przez Wykonawcę w kodzie źródłowym Oprogramowania licencjonowanego lub Oprogramowania dedykowanego (w całości systemu lub w Podsystemach/ Modułach składowych) postanowienia pkt. 17 stosuje się odpowiednio.

2.14.18 Zarządzanie projektem

1. *WTO_ZP01* Wykonawca zobowiązany jest postępować w trakcie realizacji Przedmiotu Zamówienia zgodnie z metodyką zarządzania projektami PRINCE2 lub równoważną.
2. *WTO_ZP02* W okresie 30 dni od dnia podpisania Umowy, Wykonawca będzie zobowiązany do przygotowania planów zarządzania związanych z projektem, zwanym dalej Planem Realizacji Projektu (lub Plan Projektu) oraz utrzymywania go w miarę postępu prac w realizacji projektu.
3. *WTO_ZP03* Plan Realizacji Projektu musi zawierać:
 - 3.1. Harmonogram na poziomie projektu z określonymi etapami zarządczymi.
 - 3.2. Schemat organizacji Zespołów biorących udział w projekcie, role i odpowiedzialności osób funkcyjnych.
 - 3.3. Diagram struktury produktów na poziomie projektu.
 - 3.4. Opisy Produktów na poziomie projektu.
 - 3.5. Sieć działań na poziomie projektu.
 - 3.6. Zestawienie wymaganych zasobów na poziomie projektu.
 - 3.7. Wnioskowane/przydzielone konkretne zasoby.
 - 3.8. Tolerancje na poziomie projektu.
 - 3.9. Plany rezerwowe, pokazujące, w jaki sposób zamierza się postępować z konsekwencjami wszelkich zagrożeń, które się zmaterializują.
4. Współpraca Zamawiającego z Wykonawcą będzie prowadzona zgodnie z Planem Realizacji Projektu w zakresie dotyczącym:
 - 4.1. Osób i ich zakresu odpowiedzialności.
 - 4.2. Komunikacji w Projekcie pomiędzy Stronami.
 - 4.3. Obiegu dokumentów.
 - 4.4. Zarządzania komunikacją projektu.
 - 4.5. Zarządzania zakresem.
 - 4.6. Zarządzania czasem (harmonogramem).
 - 4.7. Zarządzanie zmianą.
 - 4.8. Zarządzania ryzykiem.
5. *WTO_ZP04* Kontrola jakości prac dotyczących zaprojektowania, dostawy, instalacji i wdrożenia zmian systemu ITS będzie stanowić integralną część zarządzania projektem.
 - 5.1. Monitorowanie realizacji wszystkich elementów Systemu ITS odbywać się będzie w sposób ciągły, począwszy od chwili uruchomienia realizacji.

- 5.2. Na podstawie zaplanowanego harmonogramu prac zdefiniowane będą punkty kontrolne, których należyte wykonanie będzie niezbędne do poprawnego funkcjonowania systemu.
- 5.3. Kontrola jakości odbywać się będzie w miejscu realizacji poszczególnych elementów systemu na terenie miasta Wrocław.
- 5.4. Główną zasadą i celem weryfikacji i testowania jakości produktów będzie określenie ich niezawodności (wytrzymałości na błędy i zdolność do powrotu do stanu stabilnego), funkcjonalności (zapewnienie realizacji funkcji zgodnych z oczekiwaniami Zamawiającego, dokładność wykonywania zadań, integracja z innymi systemami), wydajności (efektywnego zarządzania zasobami oraz niezbędna ilość czasu do realizacji postawionego przed systemem zadania), bezpieczeństwa (zapewnienie najwyższego, w stosunku do potrzeb, poziomu bezpieczeństwa zarówno dla Użytkownika systemu jak i Zarządcy).
6. *WTO_ZP05* W okresie do 30 dni od daty podpisania umowy zostanie sporządzony przez Wykonawcę i w uzgodnieniu z Zamawiającym, Plan Komunikacji zawierający:
 - 6.1. Wykaz wszystkich istotnych osób realizujących zadanie projektowe.
 - 6.2. Dane teleadresowe osób biorących udział w projekcie.
 - 6.3. Tryb, formę komunikacji, zakres informacyjny, częstotliwość raportowania, obieg dokumentów.
7. *WTO_ZP06* Wykonawca zobowiązany będzie do przygotowania procedury Zarządzania Ryzykiem projektu oraz konsultowania go z Zamawiającym.
8. *WTO_ZP07* W trakcie realizacji projektu Kierownik Projektu Wykonawcy będzie składał raporty na temat realizowanego zadania. Częstotliwość raportów zostanie uzgodniona z Zamawiającym.
9. *WTO_ZP08* W przypadku audytu lub kontroli realizacji prac Wykonawca zobowiązany jest do współpracy z Zamawiającym oraz Nadzorem Inwestorskim(wskazanym przez Zamawiającego), a w szczególności w celu przygotowania niezbędnych dokumentów dla instytucji kontrolujących.

2.14.19 Serwis gwarancyjny i utrzymanie

2.14.19.1 Infrastruktura Przetwarzania i Przechowywania Danych

2.14.19.1.1 Wymagania ogólne

1. *WTO_SER_01* Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć gwarancję producenta na oferowane urządzenia oraz Oprogramowanie.

2.14.19.1.2 Serwery kasetowe Blade

1. *WTO_SER_SKB01* Zamawiający wymaga trzyletniej gwarancji na serwery. Gwarancja swoim zakresem obejmuje zarówno urządzenia jak i oprogramowanie (systemowe, narzędziowe, mikro kody) dostarczane wraz z urządzeniami.
2. *WTO_SER_SKB02* Usługi gwarancyjne muszą być świadczone w miejscu użytkowania.
3. *WTO_SER_SKB03* Zamawiający wymaga świadczenia usług w ramach gwarancji na niżej określonych warunkach:
 - 3.1. Przyjmowanie zgłoszeń i problemów: 7 dni w tygodniu przez 24 godziny.
 - 3.2. Gwarantowany czas naprawy: następny dzień roboczy (NBD).
 - 3.3. Naprawa urządzenia wykonywana jest w siedzibie Zamawiającego (w lokalizacji instalacji urządzenia). Uszkodzone dyski twarde pozostają własnością Zamawiającego (nie podlegają zwrotowi).
 - 3.4. Zamawiający uzyskuje prawo do aktualizacji, poprawek oraz najnowszych wersji oprogramowania dostarczanego wraz z urządzeniami.
4. *WTO_SER_SKB04* Zamawiający wymaga świadczenia usług reaktywnej pomocy technicznej dla sprzętu z reakcją w następnym dniu roboczym.
5. *WTO_SER_SKB05* Zamawiający wymaga świadczenia usług reaktywnej pomocy technicznej dla oprogramowania:
 - 5.1. Całodobowa pomoc techniczna dla oprogramowania.
 - 5.2. Aktualizacje oprogramowania i dokumentacji.

2.14.19.1.3 Macierz dyskowa

1. *WTO_SER_MD01* Zamawiający wymaga trzyletniej gwarancji dostarczane elementy wyposażenia macierzy dyskowej.
2. *WTO_SER_MD02* Gwarancja swoim zakresem obejmuje zarówno urządzenia jak i oprogramowanie (systemowe, narzędziowe, mikro kody) dostarczane wraz z urządzeniami.
3. *WTO_SER_MD03* Usługi gwarancyjne muszą być świadczone w miejscu użytkowania. Gwarantowany czas naprawy sprzętu: do końca następnego dnia roboczego od momentu zgłoszenia awarii (Next Business Day).
4. *WTO_SER_MD04* Zamawiający wymaga świadczenia usług gwarancyjnych na niżej określonych warunkach:
 - 4.1. Przyjmowanie zgłoszeń i problemów: 7 dni w tygodniu przez 24 godziny.
 - 4.2. Gwarantowany czas naprawy półek z dyskami do macierzy: następny dzień roboczy (NBD).

- 4.3. Naprawa urządzenia wykonywana jest w siedzibie Zamawiającego (w lokalizacji instalacji urządzenia). Uszkodzone dyski twarde pozostają własnością Zamawiającego (nie podlegają zwrotowi).
- 4.4. Zamawiający uzyskuje prawo do aktualizacji, poprawek oraz najnowszych wersji oprogramowania dostarczanego wraz z urządzeniami.
5. *WTO_SER_MD05* Zamawiający wymaga świadczenia usług wsparcia technicznego na niżej określonych warunkach:
 - 5.1. Wsparcie techniczne musi być świadczone bezpośrednio przez producenta macierzy.
 - 5.2. Wsparcie techniczne świadczone będzie dla sprzętu i oprogramowania macierzy.
 - 5.3. Możliwość zgłaszania problemów przez 7 dni w tygodniu przez 24 godziny.
 - 5.4. Gwarantowany czas naprawy tzw. „fix time”, 24 godziny od zgłoszenia awarii.

2.14.19.1.4 Licencje systemu wirtualizacji

1. *WTO_SER_SW01* Zamawiający wymaga rocznego wsparcia na system wirtualizacji (na poziomie Basic Support/Subscription).
2. *WTO_SER_SW02* Zamawiający wymaga świadczenia usług w ramach gwarancji na oprogramowanie systemu wirtualizacji na niżej określonych warunkach:
 - 2.1. Przyjmowanie i obsługa zgłoszeń problemów 12h x 5 dni w tygodniu (od poniedziałku do piątku).
 - 2.2. Obsługa nielimitowanej liczby zgłoszeń.
 - 2.3. W ramach usługi świadczona jest zdalna pomoc techniczna.
 - 2.4. Dostęp „on-line” do dokumentacji i not technicznych, baz wiedzy oraz forów dyskusyjnych.
 - 2.5. Dostęp do kolejnych (włącznie z najnowszymi) wersji, aktualizacji i poprawek oprogramowania.
 - 2.6. Poziomy zgłaszanych problemów oraz gwarantowane czasy reakcji:
 - 2.6.1. problemy krytyczne – 4 godziny (w godzinach roboczych).
 - 2.6.2. problemy poważne – 8 godzin (w godzinach roboczych).
 - 2.6.3. problemy proste – 12 godzin (w godzinach roboczych).

2.14.19.1.5 Licencje systemów operacyjnych Microsoft

1. *WTO_SER_SOM01* Zamawiający wymaga dwuletniej pomocy technicznej w ramach oprogramowania systemowego Microsoft na niżej określonych warunkach:
 - 1.1. Całodobowa pomoc techniczna dostępna 7 dni w tygodniu.

1.2. Rozszerzone wsparcie w zakresie poprawek.

1.3. Prawa do nowej wersji.

2.14.19.1.6 Licencje systemów operacyjnych SUSE

1. *WTO_SER_SOS01* Zamawiający wymaga trzyletniej pomocy technicznej w ramach oprogramowania systemowego SUSE na niżej określonych warunkach:

1.1. Przyjmowanie i obsługa zgłoszeń problemów 12h x 5 dni w tygodniu (od poniedziałku do piątku).

1.2. Obsługa nielimitowanej liczby zgłoszeń.

1.3. W ramach usługi świadczona jest zdalna pomoc techniczna.

1.4. Dostęp „on-line” do dokumentacji i not technicznych, baz wiedzy oraz forów dyskusyjnych.

1.5. Dostęp do kolejnych (włącznie z najnowszymi) wersji, aktualizacji i poprawek oprogramowania.

1.6. Gwarantowane czasy reakcji: 4 godziny.

2.14.19.1.7 Licencje system backupu

1. *WTO_SER_SB01* Zamawiający wymaga 12 miesięcznego wsparcia producenta dla dostarczonych licencji oprogramowania systemu backupu, na niżej określonych warunkach:

1.1. Pierwsza i druga linia wsparcia świadczona w języku polskim

1.2. Wsparcie techniczne dostępne w dni robocze

1.3. Dostęp do bezpłatnych ewentualnych poprawek i uaktualnień.

2.14.19.2 Oprogramowanie

1. *WTO_SER_OP01* Zamawiający wymaga świadczenia usługi Serwisu gwarancyjnego dla Oprogramowania przez okres 36 miesięcy od momentu podpisania Protokołu Odbioru Końcowego Systemu.

2. *WTO_SER_OP02* Zgłoszenia serwisowe dotyczące Oprogramowania będą rejestrowane we wskazanym przez Zamawiającego systemie klasy HelpDesk, który zostanie udostępniony Wykonawcy. Wykonawca zobowiązany jest do bieżącego monitorowania systemu klasy HelpDesk. W razie wątpliwości poczytuje się, że Wykonawca zapoznał się ze zgłoszeniem serwisowym w dacie i czasie jego zamieszczenia w systemie klasy HelpDesk przez Zamawiającego.

3. *WTO_SER_OP03* Serwis Gwarancyjny Oprogramowania realizowany będzie z zachowaniem następujących warunków:
 - 3.1. Okres dostępności Serwisu – w dni robocze Zamawiającego w godz. 8:00-16:00.
 - 3.2. Czas reakcji Serwisu na każdą zgłoszoną awarię:
 - 3.2.1. Dla Awarii Krytycznych – 1 godzina od zgłoszenia serwisowego.
 - 3.2.2. Dla Awarii Niekrytycznych – 24 godziny od zgłoszenia serwisowego.
 - 3.3. Czas reakcji Serwisu na każde zgłoszenie niebędące awarią krytyczną lub niekrytyczną, zleceniem – 24 godziny od godziny zgłoszenia serwisowego.
 - 3.4. Czas na usunięcie zgłoszonej awarii:
 - 3.4.1. Dla Awarii Krytycznych:
 - 3.4.1.1. Czas przywrócenia funkcjonalności – 24 godziny od zgłoszenia serwisowego,
 - 3.4.1.2. Czas przywrócenia stanu sprzed awarii dla awarii spowodowanych wadliwym działaniem oprogramowania, tj. zainstalowanie i przetestowanie na środowisku produkcyjnym Zamawiającego nowej stabilnej wersji – 5 dni od zgłoszenia serwisowego,
 - 3.4.2. Dla Awarii Niekrytycznych – 10 dni od zgłoszenia serwisowego.
 - 3.5. Zgłoszenia serwisowe dokonane w dni ustawowo wolne od pracy oraz w dni robocze Zamawiającego po godzinie 16:00 traktowane będą jako przyjęte o godz. 08:00 następnego dnia roboczego.
4. *WTO_SER_OP04* W przypadku odbioru częściowego Etapu / Podsystemu / Modułu okres gwarancyjny dla tego Etapu / Podsystemu / Modułu wydłuża się o okres od momentu podpisania Protokołu Odbioru Częściowego do momentu podpisania Protokołu Odbioru Końcowego całego Przedmiotu Zamówienia.
5. *WTO_SER_OP05* W okresie gwarancyjnym Wykonawca zobowiązuje się do:
 - 5.1. Udzielania administratorowi lub wskazanym przedstawicielom Zamawiającego, przez konsultantów Wykonawcy, bieżących konsultacji telefonicznych w zakresie eksploatacji Systemu, w szczególności przez wyjaśnienia, diagnozy, porady i odpowiedzi na pytania związane z eksploatacją Systemu w zakresie wdrożonej funkcjonalności.

5.2. Pomocy w wypadku trudności z wykonaniem prac administracyjnych w Oprogramowaniu.

5.3. Pomocy w uruchomieniu Oprogramowania po awarii nie wynikającej z winy Wykonawcy.

5.4. Świadczenia nadzoru autorskiego zgodnie z warunkami zapisanymi w Umowie na realizację Przedmiotu Zamówienia oraz w pkt. 3.15.18 Nadzór.

6. *WTO_SER_OP05* Obsługa zgłoszeń może odbywać się poprzez zdalne połączenie VPN.

2.14.19.3 Nadzór

1. *WTO_NAD01* W okresie gwarancji Wykonawca zobowiązany jest do świadczenia nieodpłatnej usługi nadzoru autorskiego w postaci konsultacji nowych funkcjonalności, proponowanych przez Zamawiającego rozwiązań lub zmian w istniejących rozwiązaniach, opiniowania technicznych możliwości wprowadzenia zmian w dostarczanych rozwiązaniach oraz szacowania kosztów realizacji takich zmian.

~~2. *WTO_NAD02* W okresie gwarancji Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego przystosowywania dostarczanego w ramach projektu Oprogramowania do ewentualnych zmian w interfejsach komunikacyjnych API dla systemów zewnętrznych lub zmian/aktualizacji oprogramowania systemowego i narzędziowego, jednak nie częściej niż jeden raz w roku. W szczególności w razie jakichkolwiek zmian po stronie współpracujących systemów zewnętrznych (np. SupportCenter, itp.), Wykonawca zobowiązany jest dostosować interfejsy komunikacyjne API do tych zmian po stronie dostarczanego Oprogramowania.~~

3 ODWOŁANIA I SPISY

3.1 Spis rysunków

Rysunek 1 Diagram produktów informatycznych projektu (w zakresie Oprogramowania)	18
Rysunek 2 Legenda diagramów	20
Rysunek 3 Architektura logiczna komunikacji biznesowej pomiędzy komponentami.....	23
Rysunek 4 Zasilanie Open-Data	24
Rysunek 5 Podsystem dynamicznej informacji przystankowej (DIP)	25
Rysunek 6 Podsystem informacji drogowej (PRUCH).....	26
Rysunek 7 Podsystem informacji publicznej	27
Rysunek 8 Podsystem lokalizacji miejskiej	27
Rysunek 9 Podsystem nadzoru transportu publicznego w zakresie Modułu tras alternatywnych.....	28
Rysunek 10 Podsystem nadzoru transportu publicznego w zakresie Modułu nadawania priorytetu..	29
Rysunek 11 Moduł analityczny	30
Rysunek 12 Podsystem repozytoriów danych.....	31
Rysunek 13 Podsystem Helpdesk	32

Rysunek 14 Podsystem szyna danych (ESB-CRM)	33
Rysunek 15 Podsystem szyna danych (ESB-ITS)	34
Rysunek 16 Moduł tras alternatywnych – proces obsługi komunikacji pasażerskiej.....	35
Rysunek 17 Architektura logiczna Podsystemu nadzoru transportu publicznego w zakresie Modułu tras alternatywnych.....	36
Rysunek 18 Architektura logiczna Podsystemu nadzoru transportu publicznego w zakresie Modułu nadawania priorytetu	52
Rysunek 19 Architektura logiczna Podsystemu HelpDesk w zakresie Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń	68
Rysunek 20 Architektura logiczna Podsystemu HelpDesk w zakresie Modułu zdarzeń i utrudnień.....	93
Rysunek 21 Architektura logiczna Podsystemu dynamicznej informacji przystankowej.....	109
Rysunek 22 Przykładowa tablica DIP	113
Rysunek 23 Architektura logiczna Modułu Zarządzania Realizacją Zadań Workflow	120
Rysunek 24 Architektura rozwiązania Modułu Dashboard	130
Rysunek 25 Architektura logiczna Podsystemu nadzoru transportu publicznego w zakresie Modułu integratora rozkładów jazdy.....	169
Rysunek 26 Architektura logiczna Podsystemu nadzoru transportu publicznego w zakresie w zakresie Modułu integratora danych transportowych.....	176
Rysunek 27 Architektura logiczna rozwiązania Modułu analitycznego	187

3.2 Spis tabel

Tabela 1 Wymagane parametry minimalne serwerów kasetowych BLADE typ I – 4 sztuki	200
Tabela 2 Wymagane parametry minimalne serwerów kasetowych BLADE typ II – 1 sztuka.....	198
Tabela 3 Wymagane parametry minimalne serwerów kasetowych BLADE typ III – 1 sztuka.	199

4 ZAŁĄCZNIKI

- 4.1 Załącznik nr 1 - Lista przykładowych procesów workflow dla Modułu rejestracji i obsługi zgłoszeń**
- 4.2 Załącznik nr 2 - Lista przykładowych procesów workflow dla Modułu zdarzeń i utrudnień**
- 4.3 Załącznik nr 3 - Lista procesów workflow dla Modułu tras alternatywnych**
- 4.4 Załącznik nr 4 - Lista procesów workflow dla Modułu DIP**
- 4.5 Załącznik nr 5 - Lista procesów workflow dla Modułu Integratora Danych Transportowych**
- 4.6 Załącznik nr 6 - Harmonogram realizacji etapów Przedmiotu zamówienia**
- 4.7 Załącznik nr 7 – Diagram komponentów funkcjonalnych (pełny)**